



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

TÍTULO DEL PROYECTO FIN DE CARRERA

Juan de la Peña Fora

Eduardo Perez de Eulate

Pamplona, 13 de Septiembre 2010



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CALDOS EN UNA
BODEGA DE VINOS

ÍNDICE

Juan de la Peña Fora

Eduardo Perez de Eulate

Pamplona, 13 de Septiembre 2010

ÍNDICE

A) DOCUMENTO Nº 1, MEMORIA.

1. MEMORIA PRINCIPAL.

- OBJETO DEL PROYECTO.....	pág.2
- MAQUINARIA EN LA RECEPCIÓN Y PROCESADO DEL VINO..	pág.5
1. TOLVA DE RECEPCIÓN.....	pág.5
2. MESA DE SELECCIÓN.....	pág.7
3. DESPALILLADORA.....	pág.8
4. ESTRUJADORA.....	pág.11
5. BOMBAS.....	pág.13
6. TUBERÍAS Y VÁLVULAS.....	pág.25
- SELECCIÓN DE LA MAQUINARIA PARA LA MEJORA DEL PROCESO.....	pág.27
1. TOLVA DE RECEPCIÓN.....	pág.27
2. DESPALILLADORA.....	pág.28
3. ESTRUJADORA.....	pág.34
4. BOMBAS.....	pág.35
5. TUBERÍAS, ACCESORIOS Y MANGUERAS.....	pág.38
6. DESPÓSITOS DE FERMENTACIÓN.....	pág.39
- CÁLCULO DE LA INSTACIÓN DE TRASIEGOS DE PASTA DE UVA Y VINO.....	pág.40
1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	pág.40
1.1. Materiales de las tuberías y mangueras.....	pág.41
1.2. Cálculo de instalación de trasiego de pasta de uva, despalladora a depósitos de fermentación.....	pág.41
1.2.1. Parámetros de diseño.....	pág.41
1.2.2. Cálculo de la red.....	pág.42

1.2.2.1. Cálculo de la sección de las tuberías...	pág.42
1.2.2.2. Cálculo de las pérdidas de carga.....	pág.42
1.3. Cálculo de instalación de trasiego de pasta de uva, depósitos de fermentación a prensa.....	pág.45
1.3.1. Parámetros de diseño.....	pág.45
1.3.2. Cálculo de la red.....	pág.45
1.3.2.1. Cálculo de la sección de las tuberías...	pág.45
1.3.2.2. Cálculo de las pérdidas de carga.....	pág.46
1.4. Cálculo de instalación de trasiego de vino.....	pág.48
1.4.1. Parámetros de diseño.....	pág.48
1.4.2. Cálculo de la red.....	pág.48
1.4.2.1. Cálculo de la sección de las tuberías...	pág.49
1.4.2.2. Cálculo de las pérdidas de carga.....	pág.49

2. MEMORIA: PCI ALMACÉN.

1. OBJETO.....	pág.2
2. IDENTIFICACIÓN.....	pág.3
2.1. ACTIVIDAD.....	pág.3
2.2. EMPLAZAMIENTO.....	pág.3
2.3. TÉCNICO AUTOR DEL PROYECTO.....	pág.3
2. DISPOSICIONES Y NORMATIVA.....	pág.4
4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EDIFICIO.....	pág.5
4.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	pág.5
4.2. USOS Y SUPERFICIES.....	pág.5
4.3. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.....	pág.7

4.3.1. Estructura, fachadas, forjados, tabiquerías y cubiertas.....	pág.7
4.3.2. Acabados, acondicionamiento interior y decoración.....	pág.7
4.3.3. Medianerías y Separación con otros edificios...	pág.7
5. COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA.....	pág.8
6. CARACTERIZACIÓN.....	pág.10
6.1. SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓN A SU ENTORNO.....	pág.10
6.2. SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....	pág.10
7. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRINSECO.....	pág.16
7.1. FACHADAS ACCESIBLES.....	pág.16
7.1.1. Condiciones del entorno del edificio.....	pág.17
7.1.2. Condiciones de aproximación de edificios....	pág.17
7.2. CONDICIONES Y REQUISITOS CONSTRUCTIVOS Y EDIFICATORIOS.....	pág.18
7.2.1. Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial.....	pág.18
7.2.2. Sectorización.....	pág.18
7.2.3. Materiales.....	pág.20
7.2.4. Estabilidad ante el fuego exigible a la estructura.....	pág.20
7.2.5. Resistencia al fuego exigible a los elementos constructivos.....	pág.21
8. EVACUACIÓN.....	pág.22
8.1. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN TEÓRICA.....	pág.22

8.2. SALIDAS, PASOS, PUERTAS Y VÍAS DE EVACUACIÓN.....	pág.22
9. VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS.....	pág.26
10. ALMACENAMIENTOS.....	pág.27
11. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS...	pág.29
11.1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN Y MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO.....	pág.29
11.2. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS.....	pág.29
11.3. HIDRANTES.....	pág.29
11.4. EXTINTORES DE INCENDIO.....	pág.30
11.5. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.....	pág.33
11.6. EXTINCIÓN AUTOMÁTICA.....	pág.33
11.7. ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.....	pág.34
11.8. SEÑALIZACIÓN.....	pág.36

3. MEMORIA: PCI OFICINAS.

- TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO.....	pág.2
- SECCIÓN SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.....	pág.3
1. Compartimentación en sectores de incendio.....	pág.3
2. Locales y zonas de riesgo especial.....	pág.5
3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación.....	pág.5
4. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.....	pág.6

- SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	pág.7
1. Medianerías y fachadas.....	pág.7
2. Cubiertas.....	pag.9
- SECCIÓN SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	pág.10
1. Compatibilidad de los elementos de evacuación	pág.10
2. Cálculo de ocupación.....	pág.10
3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.....	pág.11
4. Dimensionado de los medio de evacuación.....	pág.11
5. Protección de las escaleras.....	pág.11
6. Puertas situadas en recorridos de evacuación.....	pág.13
7. Señalización de los medios de evacuación.....	pág.14
8. Control de humo de incendio.....	pág.15
- SECCIÓN SI 3. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	pág.16
1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.....	pág.18
2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.....	pág.18
- SECCIÓN SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.....	pág.19

B) DOCUMENTO Nº 2, CÁLCULOS.

- TRASIEGO PASTA DE UVA.....	pág.2
1. DESPALILLADORA-DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN.....	pág.2
1.1. Datos de partida.....	pág.2
1.2. Accesorios.....	pág.2
1.3. Rugosidad relativa, Reynolds.....	pág.3
1.4. Diagrama de Moody.....	pág.3
1.5. Coolebrok.....	pág.3
1.6. Longitudes equivalentes.....	pág.3
1.7. Método de la longitud equivalente.....	pág.5
1.8. Ecuación de la energía.....	pág.5
2. DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN-PRENSA.....	pág.6
2.1. Datos de partida.....	pág.6
2.2. Rugosidad relativa, Reynolds.....	pág.6
2.3. Diagrama de Moody.....	pág.6
2.4. Coolebrok.....	pág.7
2.5. Darcy-Weisbach.....	pág.7
2.6. Ecuación de la energía.....	pág.7
- TRASIEGO DE VINO.....	pág.8
1.1. Datos de partida.....	pág.8
1.2. Rugosidad relativa, Reynolds.....	pág.8
1.3. Diagrama de Moody.....	pág.9
1.4. Coolebrok.....	pág.9
1.5. Darcy-Weisbach.....	pág.9
1.6. Ecuación de la energía.....	pág.9

C) DOCUMENTO Nº 3, PLANOS.

- 01 ALZADO.
- 02 INSTALACIÓN HIDRÁULICA. PLANTA BAJA.
- 03 INSTALACIÓN HIDRÁULICA. PLANTA SÓTANO.
- 04 SECCIÓN TRANSVERSAL. DEPÓSITOS DE MEZCLA.
- 05 SECCIÓN TRANSVERSAL. DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN.
- 06 SECCIÓN LONGITUDINAL. DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO.
- 07 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS. PLANTA PRIMERA.
- 08 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS. PLANTA BAJA.
- 09 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS. PLANTA SÓTANO.

D) DOCUMENTO Nº 4, PLIEGO DE CONDICIONES.

- PLIEGO DE CONDICIONES DE LA ACTIVIDAD.....pág.2

1.- DISPOSICIONES GENERALES.....Pág.2

2.- CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICO SANITARIO.....Pág.6

3.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....Pág.7

4.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....Pág.11

5.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....Pág.14

- PLIEGO DE CONDICIONES DE OBRA.....pág.17

1.- DISPOSICIONES GENERALES.....Pág.17

2.- CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....Pág.19

3.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....Pág.21

4.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....Pág.25

5.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....Pág.28

6.- CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....Pág.30

E) DOCUMENTO Nº 5, PRESUPUESTO.

- MEDICIONES.

1.- ACTUACIONES PREVIAS.....	Pág.1
2.- CONDUCCIONES.....	Pág.2
3.- MANGUERAS.....	Pág.3
4.- MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	Pág.4
5.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	Pág.5
6.- MAQUINARIA.....	Pág.7

- PRESUPUESTOS.

1.- ACTUACIONES PREVIAS.....	Pág.1
2.- CONDUCCIONES.....	Pág.3
3.- MANGUERAS.....	Pág.4
4.- MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	Pág.5
5.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	Pág.6
6.- MAQUINARIA.....	Pág.8

- PRECIOS UNITARIOS.

- RESUMEN.

F) DOCUMENTO Nº 6, BIBLIOGRAFÍA.

- LIBROS.....	Pág.2
- REFERENCIAS INTERNET.....	Pág.2
- PROGRAMAS UTILIZADOS.....	Pág.4
- DOCUMENTOS Y CATÁLOGOS.....	Pág.5

F) DOCUMENTO Nº 7, ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.-DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES.....	Pág.2
1.1. INTRODUCCIÓN.....	Pág.2
1.2. EMPLAZAMIENTO.....	Pág.2
1.3. CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS Y SERVIDUMBRES EXISTENTES.....	Pág.3
2.-DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	Pág.3
2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN.....	Pág.3
2.2. ALCANCE DE LAS OBRAS.....	Pág.4
3.-APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD.....	Pág.5
3.1. PREPARACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO.....	Pág.5
3.2. MUROS Y PARTICIONES.....	Pág.7
3.3. CARPINTERÍAS, PAREDES Y TABIQUES.....	Pág.9
3.4. ACABADOS.....	Pág.12
4.-INSTALACIONES.....	Pág.16
4.1. ELECTRICIDAD.....	Pág.16
5.-INSTALACIONES PROVISIONALES.....	Pág.19
6.-MAQUINARIA.....	Pág.22
7.-MEDIOS AUXILIARES.....	Pág.26
7.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS.....	Pág.26
7.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	Pág.27
7.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	Pág.28
7.4. PROTECCIONES PERSONALES.....	Pág.29

7.5.PROTECCIONES COLECTIVAS.....	Pág.29
8.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	Pág.30



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CALDOS EN UNA
BODEGA DE VINOS

MEMORIA

Juan de la Peña Fora

Eduardo Perez de Eulate

Pamplona, 13 de Septiembre 2010

1

MEMORIA DESCRIPTIVA

OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es el de renovar las instalaciones de transporte de caldos de una bodega de vinos, para adecuar estas a la normativa vigente, mejorar el rendimiento de la instalación y aumentar la producción.

El motivo de esta reforma es que la bodega por superficie y número de depósitos tiene capacidad para producir más vino. Se han adquirido nuevas viñas por lo que se aumenta la producción.

La bodega pertenece la Denominación de Origen Calificada Rioja (D.O.Ca Rioja), que establece una serie de normas para asegurar la calidad del vino. Estas normas ponen límites a la cantidad de viñas por hectárea, a los kilos de uva por hectárea y a la cantidad de vino laborado por kilo de uva. Los límites son los siguientes:

- El número de cepas por hectárea vine limitado por un mínimo de 2.850 cepas por hectárea hasta un máximo de 4.000 cepas por hectárea.
- Se pueden cosechar hasta 6500 Kg de uva por hectárea.
- Y de cada 100 Kg de uva se pueden producir 70 l de vino.

Hasta ahora la bodega poseía 150 hectáreas de viñedos lo que le permite producir 975.000 kg de uva, de los que se obtienen 682500 l de vino. Lo que da una producción de aproximadamente 910.000 botellas. Todo esto dentro de los límites establecidos por la Denominación de Origen Calificada Rioja.

Recientemente la bodega ha adquirido 90 hectáreas más de viñedos lo que asciende las cifras anteriores a 240 hectáreas que

permiten cosechar 1.560.000 Kg de uva, de los cuales se obtienen 1.092.000 l de vino. Lo que aumenta la producción a la cifra aproximada de 1.456.000 botellas.

Con las instalaciones actuales no sería posible hacer frente a esta producción motivo por el que se realiza este proyecto.

A nivel de maquinaria se hace un estudio en su correspondiente apartado de la memoria. Una vez adaptada la maquinaria a las nuevas condiciones de producción, queda evaluar la capacidad de los depósitos para el proceso de fermentación y su posterior almacenamiento.

La bodega tiene 23 depósitos de fermentación de 30.000 l de capacidad, lo que permite elaborar 690.000 l de vino. Se aumenta la producción hasta 1.092.000 l, que serían 37 depósitos de fermentación de 30.000 l, por lo que será necesario adquirir 14 depósitos de fermentación nuevos.

A nivel de almacenamiento la bodega tiene en total 114 depósitos que se pueden dividir en dos tipos, los de almacenamiento puro y los de almacenamiento para realizar las mezclas que posteriormente se embotellarán.

Atendiendo a dicho criterio tenemos 104 depósitos de almacenamiento, que tienen una capacidad de 18.500 l y 10 depósitos de 110.000 l para realizar las mezclas. Esto nos da un total de 1.924.000 l en depósitos de almacenamiento y 1.100.000 l para realizar mezclas.

Por lo que en este aspecto la bodega tiene capacidad de sobra para este aumento en la producción.

A parte y como apoyo tiene 3 depósitos del tipo siempre llenos, 6 depósitos isoterms y 2 depósitos para embotellado.

Los depósitos siempre llenos son un tipo de depósitos, realizados en acero inoxidable, que tienen una tapa con un mecanismo que permite que esta siempre esté enrasada con el líquido, fundamental para la buena conservación del vino, otra característica es que no son fijos y se pueden transportar de un lugar a otro según las necesidades. Estos depósitos se utilizan para las cantidades sobrantes del llenado de los depósitos de almacenamiento, los cuales también deben de estar llenos para una correcta conservación del vino. Estos depósitos tiene las siguientes capacidades: 1 de 10.000 l, 1 de 6.000 l y otro de 5.000 l.

Los depósitos isoterms están fabricados en poliéster, y son utilizados para la elaboración de vinos de crianza y reserva. Estos depósitos son fijos. La bodega tiene 2 depósitos de 19.000 l, 1 de 10.000 y tres de 5.000 l.

Por último los depósitos de embotellado que son utilizados únicamente durante el proceso de embotellado. Están fabricados en poliéster, tienen el mecanismo siempre llenos y son móviles. Hay 1 depósito de 5.000 l y otro de 4.000 l.

MAQUINARIA EN LA RECEPCIÓN Y PROCESADO DEL VINO

A continuación se realiza una descripción general de los elementos mecánicos que intervienen en el proceso de recepción de la uva, su primera prensada, su transporte y almacenamiento en los depósitos para su fermentación.

1. TOLVA DE RECEPCIÓN:



Es el elemento más común para la recepción de la uva en la vendimia. Además de cumplir con la función de recibir la uva en la bodega, tienen otra importante misión al trabajar como “pulmón” o regulación del caudal de uva hacia las siguientes máquinas de procesado.

Las tolvas pueden ocasionar un problema cuando el dispositivo de vaciado evacua y la uva que se encuentra por encima toma la

forma resistente de bóveda impidiendo la entrada de uva en la bodega. Para evitar esta situación, las paredes de la tolva están inclinadas para facilitar el deslizamiento y se separan los apoyos de la bóveda instalando un transportador de fondo de gran anchura.

Este transportador suele ser un tornillo de Arquímedes o sinfín, que ofrecen un caudal muy regular. Se utilizan tornillos de gran diámetro (400 a 600 mm), con paso amplio (400 mm) y girando a velocidades lentas, evitando roturas y dilaceraciones en los racimos.

Es aconsejable que las tolvas tengan unos dispositivos anexos de seguridad: cierre superior en épocas fuera de vendimia; pasarelas con barandillas; pulsadores de parada; asideros en caso de caída. Suelen ser de 3 m de ancho, variando su largura.

- Ventajas e inconvenientes:

- Ventajas:

- Sencillez de construcción.

- Bajo coste.

- Facilidad de transporte en ambiente cerrado, evitando polvo y contaminación.

- Inconvenientes:

- Necesita motores potentes.

- Dificultad de superar ciertas pendientes de elevación.

- Peligro de deterioro para el producto por la acción mecánica que se ejerce.

- Mosto turbio por maceración de la uva y desprendimiento de partes sólidas.

2. MESA DE SELECCIÓN:



Tras el paso por la tolva existe la opción de que haya instalada una mesa de selección donde manualmente se seleccionan los racimos que pasarán al siguiente proceso.

En este caso la uva debe de llegar a la bodega en cajas, normalmente se tendrá un sistema automático de volteo y limpieza de las cajas.

En la mesa de selección se dispone la uva repartida para poder realizar la selección manual, y otras operaciones si así se desea. Pueden ser cintas movidas por un motor de velocidad variable, o por vibración mediante unos motores excéntricos. En general son de estructura de acero inoxidable y cinta de plástico alimentario, pero también cintas de acero planas, cintas de alambre o rejilla o de cadena articulada.

- Ventajas e inconvenientes:

- Ventajas:

Mínimo daño al producto.

Gran capacidad de transporte aumentando la anchura de las cintas (0,3 – 1,4 m) o variando la velocidad de transporte (0,5 – 4m/s).

Bajo consumo de energía.

- Inconvenientes:

Dificultad y lentitud en la descarga del producto.

La elevación limitada como máximo a 30° (en elevaciones superiores debe ir provista de bandas de sujeción).

Elevado costo.

No se pueden utilizar en ambiente cerrado, siempre van abiertas.

3. DESPALILLADORA:



Su función es la de separación de los raspones o escobajos. Normalmente se hace antes del estrujado (así sólo se machaca la uva y no el raspón, evitando perder mosto embebido en los raspones), aunque también se puede hacer después del estrujado e incluso no realizarse.

Los vinos tintos de calidad se despallan todos. Se trata de separar los granos del raspón.

Antes, y de forma artesanal en la actualidad, se utilizaba una rejilla sobre la que se echaba la uva, pasándose por encima un rastrillo que separaba los granos.

La despalladora está formada por un tambor horizontal de chapa, perforado en toda su superficie con orificios. El cilindro despallador gira lentamente a una velocidad variable, penetrando la vendimia a despallar por un extremo del mismo, saliendo los raspones por el extremo opuesto y pasando la vendimia desgranada a través de los citados orificios, gracias a la acción de un eje con paletas, que atraviesa el tambor de lado a lado, y que gira en sentido contrario y a una velocidad superior.

Los materiales de construcción deben ser inatacables por el mosto, generalmente de acero inoxidable. Las paletas suelen ser de caucho para que no estrujen la uva. El tamaño y forma de los orificios debe adaptarse al tipo de uva a despallar. El perímetro de los orificios debe ser redondeado o abocardado, evitando que se corten los raspones, y pase el rabillo de la uva, además de que se atasquen los raspones).

La despalladora no tiene que romper ni arrancar los raspones y no tiene que dejar granos sin despallar.

Para que la despalladora sea de calidad influye:

- Diámetro del tambor. A tambores más grandes más suave es el despallado.
- Diseño de las paletas

- Longitud del tambor (si es demasiado corto, dejará granos sin despallillar)
- El abocardado (que no tenga zonas cortantes, terminado de las aristas, altura aprox. 5 mm y diámetro entre 18 y 35 mm. Hay despallilladoras con varios tambores de diferente diámetro)
- Debe de estar regulada la velocidad del tambor, del eje y la de la tolva.

▪ **Ventajas del despallillado.**

- Económicas: ocupa aproximadamente un 30% de volumen, luego un 30% menos que necesitamos en los depósitos.
- El raspón contiene elementos negativos para el vino, tiene mucho potasio, sustancias herbáceas, taninos agresivos...
- Grado alcohólico: sin despallillar tiene entre 0,5 y 0,3 grados menos, ya que tenemos más volumen y el contenido en azúcar es el mismo. Además de absorber parte del vino (con etanol).

▪ **Inconvenientes del despallillado.**

- La FOH (fermentación alcohólica) es más rápida y homogénea, hay más aireación al ser una masa más esponjosa, con más O₂.
- El raspón al tener taninos, es activo contra la laccasa, con uva podrida los efectos son menores.
- El raspón facilita el prensado, drena mejor, esto es por lo que no se despallillan los blancos. Prensar la uva antes de FOH es complicado.

4. ESTRUJADORA:



Rasga el hollejo por un meridiano de la baya, liberando la pulpa que contiene el mosto y las pepitas, sin triturar los hollejos ni laminar las pepitas. Para vinos de calidad no conviene que el estrujado sea muy intenso.

Las más usadas son las de rodillos que giran en sentido inverso pudiéndose separar más o menos (no todas las uvas son iguales de tamaño y calidad).

Los rodillos suelen estar contruidos en aluminio o sus aleaciones, nylon o goma alimentaria. El perfil de los rodillos puede tomar forma cilíndrica (el más usual), cónica, de estrella o perfilada. La velocidad de giro de los rodillos es variable, debiendo estar provistos de un mecanismo de protección, que impida un accidental bloqueo antes objetos extraños más duros.

El rendimiento del estrujado depende de la velocidad del rodillo, del número y del diámetro del mismo. La calidad del estrujado tan solo viene determinada por la separación de los cilindros.

▪ **Ventajas del estrujado**

- Al liberar mosto hace que la pasta sea más líquida y se bombee mejor.
- En la fermentación se forma mejor el sombrero.
- Facilita la siembra de las levaduras autóctonas, hay más líquido y se dispersa mejor.
- Se activa el inicio de la fermentación porque se airea.
- Facilita la maceración.
- Al haber más líquido, aumenta la homogenización y distribución del sulfuroso.
- Se acorta la fermentación y acaba mejor.
- El vino de prensa queda con menos azúcar.

▪ **Inconvenientes**

- Con uva podrida, dispersamos la laccasa favoreciendo la botritis.
- En zonas cálidas, un estrujado intenso activa bruscamente la FOH. Se soluciona con frío.
- Favorece demasiado la maceración (no podemos seleccionar taninos ya que hemos extraído todo).
- Produce más fangos y lías.

Hoy en día para vinos de calidad se tiende a estrujados muy suaves, lo justo para que haya líquido.

5. BOMBAS:

La uva de vendimia, una vez que sale de la estrujadora, va a la bomba que la impulsa por tuberías a los depósitos.

Cada bomba cumple una función diferente y tiene unas características distintas por ello. Hay bombas de vendimia, de pasta (a veces son las mismas que las de vendimia) y de líquido (trasiegos).

Sirven para transportar fluidos: uvas enteras, uvas despalilladas, pasta fermentada, vino, H₂O.

Se utilizan para dosificar productos, para remontar, trasegar, filtrar...

▪ CLASIFICACIÓN:

- **Bombas de desplazamiento positivo o volumétrico:** comunican potencia al fluido, si no puede subir el líquido, la bomba sigue comunicando potencia, hasta que revienta. Hay dos tipos:

- a) Movimiento alternativo (lineal): pistón, membrana.

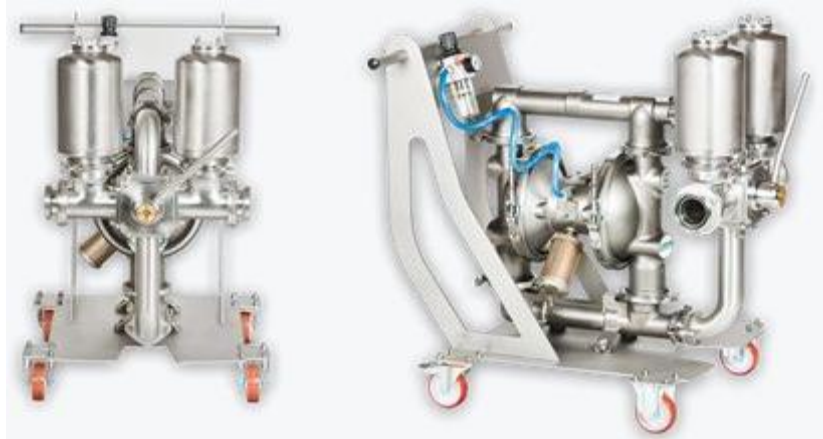
- b) Movimiento rotativo (giratorio): mohn, pistón elíptico rotativo, paletas, peristáltica, lobular, rodete flexible.

- **Bombas centrífugas:** comunican velocidad al fluido, no revienta aunque no suba líquido.

1. Bombas de desplazamiento positivo o volumétrico:

a) Movimiento alternativo:

➤ Bomba de pistón.



Es la más usada como bomba de vendimia. Suele utilizarse en bodegas de tamaño mediano-grande. La de pasta va a pulsos de caudal y de presión. También hay de pistón para líquidos.

El caudal depende:

Cilindrada: $a + \text{cilindrada} + \text{caudal}$.

Velocidad: $a + \text{velocidad} + \text{caudal}$.

Su funcionamiento se debe a un pistón situado dentro de un cilindro, que sube y baja de manera alternativa. Tiene dos válvulas de clapeta situadas en la parte baja del cilindro y a ambos lados del mismo. Cuando el pistón realiza la carrera ascendente, se produce un vacío en la parte baja del cilindro, que vence la válvula de admisión y obliga a penetrar la masa de vendimia en el interior de la bomba. En la carrera de descenso se cierra la válvula de admisión y se abre la de salida, impulsando la vendimia hacia fuera con una notable presión. La vendimia de este modo avanza por la tubería de vendimia a golpes o emboladas, pudiendo generar problemas en las tuberías o romper en

exceso la vendimia transportada. Para evitar este problema, a continuación de la válvula de salida, se coloca un pulmón lleno de aire, contribuyendo a que la vendimia fluya más suavemente. Las de pasta requieren un poco de líquido para que funcione bien. Las de líquido se han utilizado mucho para movimientos de vinos en bodegas grandes porque dan mucho caudal.

▪ **Ventajas:**

- Son las más robustas y capaces de vencer elevadas presiones.
- Son autocebantes.
- Las de líquido pueden ir en ambos sentidos y tienen 2 velocidades.
- Suelen transportar líquidos muy viscosos (pastas fermentadas o sin fermentar, lías).
- Capaces de trabajar a distancias largas y alturas altas.
- Hay poco roce mecánico.
- No somete al líquido a movimientos giratorios.
- De gran duración y poco mantenimiento.

▪ **Inconvenientes:**

- Punto débil las válvulas, que se desgastan y atascan.
- No se usan para el embotellado y filtrado y sí para vendimia, trasiegos y remontados.
- Van muy mal para uva sin despallillar.

b) Movimiento rotativo:

Tienen un eje giratorio (rotor) que gira dentro de una cámara cerrada. Son autocebantes. No suele llevar válvulas.

➤ **Bomba mohno (tornillo sinfín, tornillo helicoidal).**



Compuesta por un rotor de acero inoxidable de forma de tornillo sinfín con un gran paso de rosca. Gira excéntricamente dentro de una carcasa llamada estator de material sintético, que en su interior lleva tallado un hueco de forma especial para alojar el rotor en movimiento. El caudal que proporciona depende del nº de revoluciones. Conviene que tenga un regulador de velocidad (para modificarlo en función del caudal).

En bodegas pequeñas o medianas está sustituyendo a la bomba de pistón como bomba de vendimia, ya que trata mejor la uva, no van a golpes, son más versátiles al no estar fijas, utilizándose luego para descubar.

Las hay diferentes para vino y para mosto, las de líquido son más finas. Se está empezando a usar para la alimentación del equipo de micro filtración o esterilización y para el llenado y vaciado de barricas.

▪ **Ventajas:**

- El sinfín hace que avance el líquido y la excentricidad le comunica presión. El fluido va uniforme sin impulsos.

- No está condicionada por la instalación.
- Puede trabajar a altas presiones. La presión depende del diseño de la bomba.
- Es importante el tamaño de la cámara, a mayor tamaño menor maltrato de la pasta por un menor rozamiento.
- Son bombas de muy poco mantenimiento.
- Va poco revolucionada (entre 60-70 hasta 300 rpm).

▪ **Inconvenientes:**

- Producen más fangos que las de pistón y rotativas.
- No trabaja a grandes volúmenes (10.000-30.000 l/h).
- Es cara.
- Ocupan más espacio que las de rodete.
- No pueden funcionar en vacío. (Se calienta y se deteriora el estator)

➤ **Bomba de pistón elíptico rotativo (ojiva, pistón elíptico).**



Constituida por un pistón elíptico en acero inoxidable, bronce o fundición que gira dentro de un cuerpo cilíndrico. Lleva una válvula anti-retorno de guillotina que está ajustada al pistón, formando dos recintos

de volumen variable en función de la posición del pistón. Va a pulsos, para amortiguar se pone un pulmón.

▪ **Ventajas:**

- La alimentación puede ser perpendicular o paralelo al eje.
- Las de cilindradas muy grandes pueden trasladar mucho volumen (50.000-70.000 kg/h) a pocas revoluciones (30-100 rpm), aunque suelen ser más pequeñas.
- Pueden trabajar en vacío y no son caras.
- Da calidad a los vinos.

▪ **Inconvenientes:**

- El muelle acaba sin tensión y pierde eficacia, la punta que se desliza del muelle se desgasta y el muelle se dobla y funciona mal.
- Mala estanqueidad, no sirve para vino, ya que al someterle a presión sale el líquido por todos lados. Sólo para pasta y descubar (mojada).
- No sirve para grandes alturas.

➤ **Bomba rotativa de paletas.**



Dentro de un cuerpo cilíndrico de acero inoxidable, gira un eje con dos o más paletas que impulsan la vendimia recibida. Se utiliza como bomba de vendimia y para descubar (mojada).

▪ **Ventajas:**

- Mejor calidad que la anterior.
- No hay compresión, empuja, arrastra.
- Muy buena para uva entera.
- Bombas de cilindradas fuertes, va a pocas revoluciones (40-60 rpm).

▪ **Inconvenientes:**

- Muy cara.
- Problemas de estanqueidad, no transporta líquidos.
- Trabaja mejor a favor de gravedad, no admite mucha altura y distancias largas.

➤ **Bomba peristáltica**



Funciona por la presión y aplastamiento que producen unos rodillos sobre un tubo flexible o membrana tubular. La alternancia entre la compresión y la expansión del elemento tubular, genera un movimiento constante de la vendimia bombeada. Al avanzar la vendimia origina una aspiración.

▪ **Ventajas:**

- La que mejor trata la uva y la pasta, no hay dilaceración ni aplastamiento de semillas.
- Auto aspirante.
- Puede trabajar en seco.
- No hay ningún contacto de ninguna parte móvil con lo transportado.
- Estanqueidad total por lo que es muy apta para vino.
- Muy silenciosas.
- Mantenimiento muy fácil y económico.
- El líquido se somete a movimiento lineal.
- Al no haber aireación, no hay oxidación ni emulsiones (mezcla de aire con vino)
- Permite el transporte de líquido viscoso.
- Teóricamente es muy polivalente.

▪ **Inconvenientes:**

- Carísimas.
- Buena para vino y no para el transporte de pasta ya que haría falta diámetros muy grandes, por lo que se encarecería todavía más.
- Caudales modestos (10.000-30.000 kg/h).
- Para alimentar la pasta necesitaríamos un tornillo sinfín por lo que se perderían las ventajas que da la bomba.

- Es muy sensible a objetos externos (piedras, puntas) que pueden dañar la goma y es muy cara cambiarla.

➤ **Bomba lobular.**



Tiene dos rotores con forma de lóbulo (3 lóbulos) ajustados entre sí, y al cuerpo de la bomba. Ambos rotores están accionados y sincronizados por unos engranajes de manera que no se tocan entre sí, aunque la distancia entre ellos es mínima. Los rotores son de distinto tamaño y material en función de la capacidad de la bomba, rendimiento y tipo de sustancia a transportar.

Es una bomba sólo para líquidos. Se está empezando a poner en la zona de embotellado y filtración amicróbica. El filtro que se pone necesita que el vino no varíe y aguante su presión.

▪ **Ventajas:**

- Ocupan poco espacio.
- Da mucha calidad.

- Pueden dar caudales y presiones muy altas. El caudal es muy constante, depende del giro.
 - Pueden trabajar en vacío.
 - Poco desgaste y poco mantenimiento.
- **Inconvenientes:**
- No son bombas auto-aspirantes (hay que cebarlas)
 - Muy cara, 40% más que la mohna.
 - Transporta el vino sin choques, ya que lo hace de forma continua, pero con turbulencias.
- **Bomba rodete flexible (o de aletas o impeller).**



Lleva un rodete con aletas flexibles de caucho, que gira dentro de una carcasa, la cual tiene una excéntrica que esta rebajada, se dobla y cuando llega a la cámara hace que se coja líquido. Si no llevase este rebaje sería una centrífuga. Muy usada para mover líquidos. El líquido circula a presión, aumentando todavía más cuando va a salir. Compite en bodega con la de pistón.

▪ **Ventajas:**

- Auto aspirante, cuando la aleta se abre entra más aire y aspira.
- Va a pulsos, pero apenas se nota.
- Capaz de transportar turbios y heces, lías, sólidos en suspensión sin que sufra la bomba. Puede utilizarse para descubar con la pasta muy mojada.
- Ocupa poco espacio.
- Muy económica.
- Mantenimiento sencillo, sólo el rodete.
- Se usa mucho para remontados y trasiegos.
- Pistón: da más calidad, va menos revolucionada.
- Dura más debido a su robustez y fiabilidad.
- Rodete flexible: en las mismas condiciones los rendimientos de trabajo son superiores.

▪ **Inconvenientes:**

- Está influenciada por las condiciones de la instalación, distancia y altura.
- No puede trabajar en vacío.
- Va muy revolucionada (800-900 rpm), sometiendo al vino a un gran movimiento giratorio que no es bueno para la calidad.
- Son más caras.

2. Bombas centrífugas



No se comunica presión al vino y sí velocidad. Tienen un rodete rígido que puede ser de plástico, metal, que gira dentro de una carcasa. La forma del rodete y la carcasa es la que determina la forma de la bomba.

Si se tapa la salida el líquido da vueltas hasta que encuentra un escape.

El rendimiento está relacionado con la instalación. Se debe hacer un estudio para ver que uso se le va a dar.

▪ **Ventajas:**

- Construcción sencilla y compacta. No tiene válvulas.
- Tamaño pequeño y poco peso.
- Cuando se trabaja en condiciones ideales tiene un gran rendimiento.
- Muy barata y fácil de instalar. Mantenimiento escaso.
- No tiene piezas que se desgasten y la sustitución del rodete es fácil.
- Cuando está en caudal de trabajo es estacionario, sin impulsos.

▪ **Inconvenientes:**

- No suele ser autocebante.
- Produce aireación y turbulencia al vino.
- Va a muchas rpm, sometiendo al vino a mucha velocidad y movimientos circulares.
- No pueden dar a la vez caudales y presiones altas, o una cosa o la otra.
- Sólo son eficaces en un intervalo determinado, si nos salimos de él puede incluso no funcionar.
- Su uso en bodega queda reducido al filtro de tierras y de placas. También a filtros esterilizantes. Para mover vino no se

suele utilizar. Sólo en bodegas pequeñas o con escasez económica.

6. TUBERIAS Y VÁLVULAS:

Las tuberías de vendimia están instaladas a continuación de las bombas de vendimia. Son un conjunto de elementos fijos o móviles, que conducen la vendimia estrujada o fermentada, hacia otras instalaciones dispuestas en la bodega.

En bodegas de poca entidad pueden ser móviles (tubería flexible) de material plástico alimentario.



Las conducciones fijas se utilizan prácticamente en todo tipo de bodegas. Son instalaciones de mayor costo y manejo más cómodo. Nunca se deben instalar diámetros inferiores a 110-120 mm. Los materiales que se utilizan para las conducciones fijas son materiales rígidos como PVC alimentario o acero inoxidable.



Las piezas singulares de las tuberías de vendimia (codos, bridas, piezas distribuidoras en formas de T o Y, partes finales de las tuberías de manguera flexible, válvulas de apertura o cierre de tuberías) siempre deben estar construidas en acero inoxidable.



Las válvulas más utilizadas en transporte de vendimia son de guillotina o de tajadera, de bola, de tres vías y las neumáticas.



SELECCIÓN DE LA MAQUINARIA PARA LA MEJORA DEL PROCESO.

Tras la descripción de la maquinaria que interviene en la recepción y procesado del vino, se analizará cada tipo de máquina por separado atendiendo al objetivo de mejorar la producción, calidad y eficiencia del proceso. Se hará una sencilla comparación entre la maquinaria instalada actualmente y las posibles opciones de sustitución, atendiendo a sus ventajas e inconvenientes.

Siguiendo el orden establecido por el proceso se analizará la maquinaria en el siguiente orden: Tolva de recepción, despalladora, estrujadora, bombas, tuberías, válvulas.

1. TOLVA DE RECEPCIÓN:

En este caso se confiará en la misma empresa que la de la tolva ya instalada, REVINSA, ya que se facilita así su sustitución. Se optará por un nuevo modelo de dimensiones más grandes que facilitará la descarga de la uva con los remolques de 10.000 kg. con los que se realiza esta parte del proceso.

El modelo se escogerá entre los siguientes de la marca Revinsa y sus características son las siguientes:

<u>MODELO</u>	<u>CAPACIDAD</u> (m ³)	<u>SIN-FIN</u>	<u>DIMENSIONES</u> LARGO x ANCHO x ALTO
M131TR02	2	1	4.000 x 2.200 x 1.500
M131TR08	8	1	3.000 x 2.500 x 1.800
M131TR10	10	1	3.500 x 2.500 x 1.800
M131TR12	12	1	4.000 x 2.500 x 1.800
M131TR15	15	1	4.000 x 3.000 x 1.800
M131TR20	20	2	4.500 x 3.000 x 2.000
M131TR25	25	2	6.000 x 3.000 x 2.000
M131TR30	30	2	7.000 x 3.000 x 2.000

El modelo instalado actualmente es el 15 m³. que permite de sobra la descarga de un remolque de 10.000 Kg. pero que en caso de que coincidan dos remolques el segundo ha de esperar a que la uva pase por el tornillo sin fin lo que retrasa el proceso. Por ello se sustituirá por el modelo M131TR30 de 30 m³. Que por sus medidas permitiría incluso la descarga simultánea de dos remolques, lo que mejora claramente el rendimiento del proceso.

Además de las características dimensionales que aparecen en la tabla la tolva también tiene las siguientes:

- Construidas en acero inox. Aisi-304.
- Chasis autoportante.
- Motor con variador de velocidad.
- Protecciones interiores C.E.

2. DESPALILLADORA:

En el caso de la despalladora al haber casi doblado la capacidad de la tolva de recepción por lo que para poder hacer frente a este incremento de volumen de uva, será necesario cambiar la despalladora por una con mayor nivel de producción.

La despalladora instalada actualmente es una de la marca TODOBODEGA modelo GT 100 que tiene las siguientes características:

- Producción: 10.000 Kg./h.
- Potencia: 2,2 Kw.
- Dimensiones: 2,10 x 1,00 x 1,45 m.
- Peso: 450 Kg.

Se barajan posibles soluciones que se enumeran a continuación y de las que se hace un estudio comparativo teniendo en cuenta diversos parámetros como son: la productividad, las dimensiones, el precio, etc.

La primera solución por lógica es la de cambiar la despalladora actual por una de la misma marca pero con mayor productividad. En este caso sería la despalladora de la marca TODOBODEGA modelo GT 150 que tiene las siguientes características:

- Producción: 15.000 Kg./h.
- Precio: 16.973,00 €.
- Potencia: 2,2 Kw.
- Dimensiones: 2,10 x 1,00 x 1,45 m.
- Peso: 520 Kg.

En un principio parece una solución bastante adecuada ya que tiene las mismas dimensiones, mejora la productividad y al ser de la misma marca facilitaría su instalación y el trato cliente – empresa ya estaría afianzado.

Como segunda opción tendríamos las despalladoras de la marca REVINSA, de la cual disponemos de varios modelos con diferentes características. De todos ellos el más adecuado a la nueva productividad sería el modelo ECOLITE 20 que tiene las siguientes características:

- Producción: 20.000-22.000 Kg./h.
- Precio: 18.328,00 €.
- Potencia: 3,0 Kw.
- Dimensiones: 2,75 x 1,00 x 1,71 m.
- Peso: 500 Kg.

Esta solución presenta ciertas ventajas con respecto a la anterior que son una mayor capacidad de producción, menor peso y mejor compatibilidad con la tolva al ser de la misma marca. Pero también presenta desventajas como un mayor consumo, mayor tamaño.

La tercera opción sería una despalladora de la marca MAQUINARIA MODERNA que también posee diferentes modelos, el elegido en este caso sería el modelo A 20 HQ que tiene las siguientes características:

- Producción: 10.000-20.000 Kg./h.
- Precio: 18.931,20 €.
- Potencia: 3,0 Kw.
- Dimensiones: 2,30 x 0,63 x 1,04 m.
- Peso: 325Kg.

Esta solución mantiene el nivel de productividad, la potencia con respecto de la segunda opción. Y mejora en las dimensiones ya que es más compacta y reduce bastante el peso. El principal inconveniente es que este es el único modelo que viene sin la estrujadora incluida. Además la empresa no ha tratado nunca con la bodega por lo que se pierde la relación empresa-cliente.

La cuarta opción es de la marca INDUSTRIAS CÉSPEDES cuya maquinaria es muy similar a la de la marca TODOBODEGA. El modelo elegido es el GT 150, sus características son las siguientes:

- Producción: 15.000 Kg./h.
- Precio: 17.856,50 €.
- Potencia: 2,2 Kw.
- Dimensiones: 2,34 x 0,90 x 1,74 m.
- Peso: 450 Kg.

Sus características son prácticamente iguales a las del modelo GT 150 de la marca TODOBODEGA, cambiando sus dimensiones el volumen total es mayor aunque la diferencia no es determinante, y el peso donde si existe una diferencia significativa de casi 100 Kg.

Por lo que esta solución quedaría ya descartada respecto de la de la marca TODOBODEGA al tener prácticamente la mismas características y ser de una empresa con la que no se ha trabajado antes.

Tabla comparativa.

TABLA COMPARATIVA DESPALILLADORAS				
MARCA	TDOBODEGA	INDUSTRIAS CESPEDS	REVINSA	MAQUINARIA MODERNA
MODELO	GT 150	GT 150	ECOLITE 20	A 20 HQ
PRODUCCION (Kg/h)	15.000,00	15.000,00	20.000-22.000	10.000-20.000
PRECIO	16.973,00	17.856,50	18.328,00	18.931,20
DIMENSIONES (m)	2,10 x 1,00 x 1,45	2,34 x 0,90 x 1,74	2,75 x 1,00 x 1,71	2,30 x 0,63 x 1,04
PESO(Kg)	520,00	450,00	500,00	325,00

Partiendo de los datos recopilados en la tabla y dándole prioridad a las características según el siguiente orden: La productividad, el precio, las dimensiones y el peso.

Teniendo en cuenta el criterio de la productividad quedan claramente descartadas las despalladoras de las marcas: TODOBODEGA modelo GT 150 y la de INDUSTRIAS CESPEDS modelo GT 150, ya que no serían capaces de despallar las cargas de dos remolques, que es el nivel de producción que se desea alcanzar.

De entre las otras dos soluciones posibles a nivel de producción ambas son capaces de cumplir los objetivos propuestos, por lo que pasaríamos al siguiente criterio que es el precio. Atendiendo a este criterio ambas soluciones son de precio similar pero la solución de la

marca MAQUINARIAMODERNA no tiene incluida la maquina estrujadora que iría a parte incrementando el precio en 992,96 €, lo que hace que nos decantemos por la solución de la marca REVINSA que cumple con los requisitos exigidos.

En resumen la despalladora-estrujadora ECOLITE 20 de la marca REVINSA ofrece los siguientes ventajas:

- Tiene capacidad suficiente para procesar la producción requerida.
- Tiene la estrujadora incluida.
- Es de un fabricante con el que la bodega ya ha trabajado, y además la tolva de recepción elegida es de la misma marca con lo que queda asegurada su compatibilidad.
- Su precio es competitivo.

La descripción proporcionada por el fabricante es la siguiente:

La despalladora-estrujadora (ECOELITE) construida totalmente en acero INOX AISI-304 se distingue por unas características particulares como solidez, tratamiento delicado del producto, posibilidad de trabajar uva recogida a mano y mecánicamente, facilidad de limpieza y manutención, practicidad de regulación y utilización.



Foto del modelo elegido.

Las características generales son las siguientes:

- Amplia tolva de carga dotada de sinfín de alimentación controlado por el variador de velocidad.
- Dispositivo de regulación "estruja - no estruja".
- Tapas abatibles para facilitar la limpieza.
- Árbol batidor y cilindro desmontables.
- Árbol batidor con paletas revestidas de goma.
- Variador de velocidad mecánico para árbol batidor y cilindro. ("Inverter" para Ecoelite 20).

- Tornillo sin fin con monitorización independiente y variador electrónico "Inverter".

- Motor eléctrico trifásico 400 V 50 Hz.

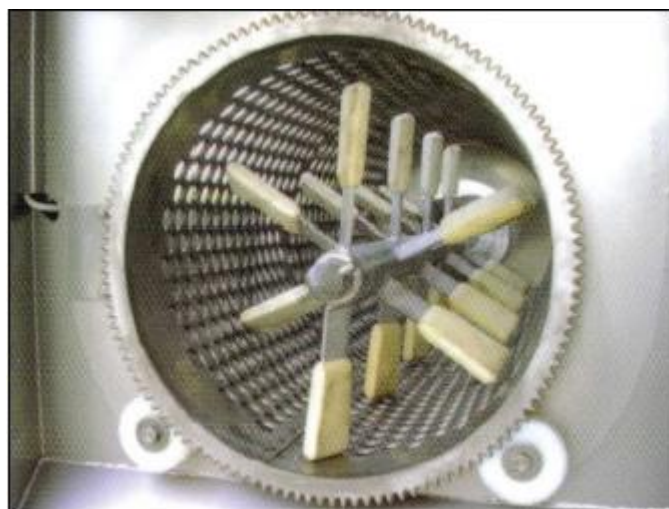
Y las características técnicas:

- Producción: 20.000-22.000 Kg/h.
- Precio: 17.856,50 €.
- Potencia: 3,00 Kw.
- Dimensiones: 2,75 x 1,00 x 1,71 m.
- Peso: 500 Kg.

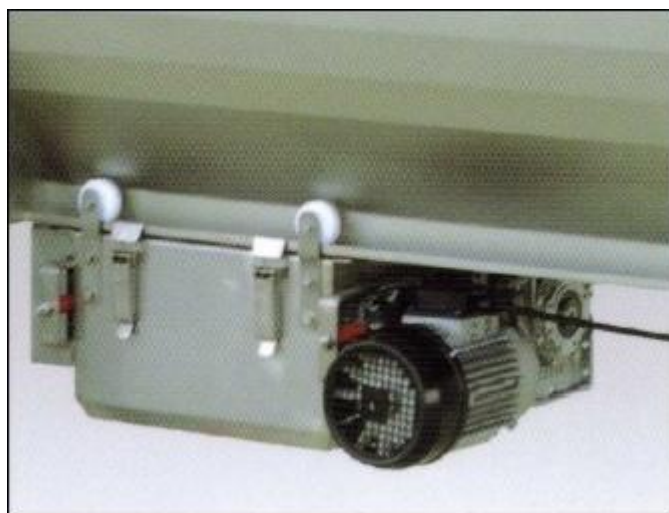
Fotos de detalles:



La despalilladora abierta.



Detalle del tambor y las palas.



Detalle de la estrujadora.

3. ESTRUJADORA:

Actualmente los modelos actuales de despalilladoras ya incluyen la estrujadora que sería la siguiente maquina en el proceso.

La despalilladora tomada como solución tiene incluida la estrujadora.

4. BOMBAS:

En este apartado se analizarán las bombas que se utilizan a lo largo del proceso. La bomba de vendimia, que es la que se utiliza para conducir la uva estrujada desde la despalladora a los depósitos de fermentación. La bomba de trasiego, que es la utilizada para mover el vino fermentado sin hollejos.

a. BOMBA DE VENDIMIA:

Es la bomba que se utiliza para el transporte de la pasta de uva de la despalladora a los depósitos de fermentación. La elección del tipo de bomba en este caso se hará directamente de las que ofrece la marca REVINSA, que estarán adaptadas a la despalladora elegida, asegurando así su compatibilidad.

La empresa ofrece los siguientes tipos de bombas: volumétricas de pistón rotativo, bombas mono y bombas peristálticas. Con lo que abarca prácticamente todos los tipos de bombas de vendimia.

Todos los tipos de bombas tienen modelos con capacidad suficiente para mover las cantidades de uva estrujada tras su paso por la despalladora.

Utilizando la descripción dada en el apartado de maquinaria se comparan los tres tipos de bombas viendo cual es la que ofrece la mejor solución.

La bomba de pistón rotativo es la más utilizada en vendimia. Es resistente duradera y barata. Pero tiene un gran inconveniente, el transporte se hace a impulsos y no de manera continuada, lo que puede generar problemas en las tuberías y romper en exceso la

vendimia transportada. Este último motivo es decisivo para desechar esta opción ya que se quiere producir un vino de calidad.

La bomba de mono trata la uva mejor que la de pistón, es más versátil al no estar fija, pudiendo utilizarse también para descubar. Tiene muy poco mantenimiento y aun siendo cara no lo es tanto como la peristáltica. En un principio esta parece la solución más adecuada.

La bomba peristáltica es la que mejor trata la uva, requiere poco mantenimiento, sirve tanto para pasta como para caldos, puede funcionar en seco. Por el contrario es más cara. Pero el hecho de que permite transportar la vendimia, el mosto y el vino fermentado, evita tener que tener también una bomba de trasiego lo que al final supone un ahorro mayor. Por esta razón esta es la bomba elegida como solución.

El modelo elegido es la bomba peristáltica PEV 300 de la marca REVINSA. Cuya descripción y características, dadas por el fabricante, son las siguientes:

En las bombas peristálticas el traslado del producto se obtiene mediante la compresión progresiva de un tubo flexible por parte de dos o tres rodillos. La alternancia de compresión y descompresión del tubo crea un vacío de admisión y, por lo tanto, un flujo continuo de producto a vehicular. Las principales características de la bomba son las siguientes:

- Impulsión íntegra del producto
- Posibilidad de impulsar productos diversos con cuerpos sólidos en suspensión o muy viscosos y densos.
- Elevado poder de aspiración.
- Ausencia de contacto entre el producto a vehicular y los elementos mecánicos.
- Posible inversión del flujo.

- El trabajo en vacío (sin producto) no genera ningún tipo de avería.
- No oxida, no contamina, no emulsiona, no aplasta, no rompe en definitiva "mima el producto".

Las bombas peristálticas son óptimas para el sector agro-alimentario ya que todas las partes en contacto con el producto a bombear son de acero inoxidable y de goma natural. En efecto, estas bombas son adecuadas para el bombeo de: uva entera, uva pisada, mosto, vino, orujo, vino espumoso, vinagre, pulpa de fruta, pulpa de verdura, zumo de fruta, zumo de verdura, carne picada, conserva, leche y derivados, tomate, aceite, puré, mayonesa, etc.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Cuerpo bomba de aluminio barnizado: (PEV 300-600).
- Rotor con tres rodillos montados en cojinetes (PEV 300).
- Moto-reductor aplicado directamente al elemento de sostén.
- Carrito autoportante de acero inox AISI-304.
- Cuadro eléctrico con inversor de marcha.
- Tubo de goma alimenticia.
- Tolva motorizada con sinfín.
- Variador electrónico "inverter" (PEV-300-600)

Tabla con más datos de técnicos de la bomba:

	PEV-60	PEV-150	PEV-280	PEV-300	PEV-600
r.p.m salida	20 / 75	20 / 75	20 / 60	51	27 / 52
vino Lts/h.	1.000 / 2.000 5.000 / 6.000	2.000 / 3.000 14.000 / 15.000	7.000 / 9.000 26.000 / 28.000	28.000 / 30.000	I- 24.000 / 28.000 II- 53.000 / 58.000
uva despallada/ estrujada Tm/h.	---	1.000 / 2.000 9.000 / 10.000	4.000 / 6.000 17.000 / 19.000	20.000 / 22.000	I- 18.000 / 22.000 II- 39.000 / 43.000
Uva entera Tm/h.	---	---	2.000 / 4.000 12.000 / 15.000	17.000 / 19.000	I- 16.000 / 20.000 II- 30.000 / 34.000
Masa fermentada Tm/h.	---	---	1.000 / 3.000 7.000 / 9.000	7.000 / 9.000	I- 8.000 / 12.000 II- 14.000 / 18.000
Aspiración mts	5	5	5	5	5
Impulsión mts	30	30	30	35	I- 20 II- 35
Ø racord mm.	50	60	80	100	100
Motor kw	1,5	3	4	5,5	I- 7,2 II- 10
Dimensiones bomba	950x650x800	1100x700x850	1300x830x1000	1800x900x1300	1800x1200x1300
Nº tubos/nº rodillos	1 / 2	1 / 2	1 / 2	1 / 3	2 / 3
Ø tubos mm.	45	55	75	80	2 x 80
Peso (Kg)	120	200	340	550	700
Dimensiones Tolva		870x750x450	870x830x450	870x830x500	1000x1000x500
Potencia tolva (kW)		0,37	0,37	1,1	1,1

Foto de la bomba:



b. BOMBA DE TRASIEGO:

Es la bomba encargada del transporte del vino ya fermentado entre los distintos depósitos. La elección de la bomba de trasiego se hará atendiendo a diferentes criterios como se hizo con la despalilladora.

En este caso con la bomba peristáltica elegida como bomba de vendimia nos permite realizar todas las tareas de trasiego.

5. TUBERÍAS,ACCESORIOS Y MANGUERAS:

Para las tareas de trasiego se utilizaran tuberías y accesorios (codos, tes, válvulas) de acero inoxidable especiales para el transporte de productos alimentarios y mangueras de caucho nitrilo especiales también para el transporte de productos alimentarios.

a. TUBERÍAS:

La instalación actual de tuberías es PVC alimentario. Esta instalación se va a renovar, y se sustituirá por tuberías de acero inoxidable AISI 304, especial para la conducción de productos alimentarios.

b. ACCESORIOS:

Todos los accesorios necesarios serán acero inoxidable AISI 304, especial para productos alimentarios. Serán necesarias dos válvulas de corte de 5" y ocho válvulas de guillotina de 5".

c. MANGUERAS:

Las mangueras serán de caucho nitrilo (NBR), especial para transporte de productos alimentarios. Serán necesarios cuatro tramos de 25 m, y un tramo de 10m, con sus correspondientes juntas de unión. Para las tareas de trasiego.

6. DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN:

Debido al aumento de producción son necesarios 14 depósitos de fermentación nuevos para hacer frente a esta. Serán depósitos de 30.000 l de capacidad.

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE TRASIEGO DE PASTA DE UVA Y VINO.

1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES:

El objeto de este apartado es el cálculo y dimensionado de las siguientes instalaciones:

- Instalación de trasiego de pasta de uva desde la despalilladora-estrujadora hasta los depósitos de fermentación.
- Instalación de trasiego de pasta de los depósitos de fermentación a la prensa.
- Instalación de trasiego de vino de la prensa a los depósitos de almacenamiento, a depósitos de mezcla, a depósitos de embotellado y a barricas de crianza.

La instalación de transporte de pasta de uva para llevar la pasta de la despalilladora-estrujadora a los depósitos de fermentación se compone de una bomba de tipo peristáltica que recibe la pasta de uva de la despalilladora-estrujadora y una red de tuberías que se divide en dos ramas para llevar la pasta a las dos líneas de depósitos, como se ve en planos adjuntos.

La instalación de trasiego de pasta de los depósitos de fermentación a la prensa, formada por la misma bomba y mangueras como conductos de transporte. Una vez realizada la fermentación la bomba peristáltica será la encargada de transportar la pasta fermentada desde los depósitos de fermentación a la prensa, a través de mangueras.

La instalación de trasiego de vino de la prensa a los depósitos de almacenamiento, a depósitos de mezcla y a depósitos de embotellado, formada por una bomba de trasiego de tipo peristáltica y mangueras como conductos de transporte. Realizado el proceso de prensado la bomba llevara a través de las mangueras el vino a los depósitos de almacenamiento. De estos a los depósitos de mezcla y más tarde a los depósitos de embotellado.

1.1 MATERIALES DE LAS TUBERÍAS Y MANGUERAS:

El material empleado para la fabricación de los principales elementos, válvulas, etc., será acero inoxidable 1.4301, AISI 304. Y las mangueras serán de caucho nitrilo (NBR).

1.2 CÁLCULO DE INSTALACIÓN DE TRASIEGO DE PASTA DE UVA, DESPALILLADORA A DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN.

1.2.1 PARÁMETROS DE DISEÑO.

- Fluido:
 - Naturaleza: Pasta de uva estrujada.
 - Temperatura de trabajo: 24,9 °C, que se corresponde con la media de las temperaturas máximas en la época de campaña de recogida de uva.

- Densidad de la pasta (24,9 °C): Entre 1.070 kg/m³ 1.120 kg/m³ aproximadamente.

- Bomba:

- Caudal de la bomba: 20-22 Tm/h = 19,64 m³/h= 5,45*10⁻³ m³/s.
 - Velocidad máxima del fluido: 0,69 m/s.
 - Presión de salida: 2 bar.

- Red:

- Material de tuberías: Acero inoxidable 1.4301.
 - Longitud de la tubería: 95,04 m.

1.2.2. CÁLCULO DE LA RED

1.2.2.1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LAS TUBERÍAS

El esquema de la instalación se puede ver en los planos que acompañan la presente documentación. En dicho esquema se determinan las longitudes de tubería. El caudal aproximado que circulará en el caso más desfavorable corresponderá al transporte desde la despalladora hasta el depósito de fermentación más alejado.

Se considera que la tubería será capaz de conducir un caudal máximo de 22 Tm/h, lo que equivale con la densidad tomada a $5,45 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$.

Con los datos que se han indicado, podemos decir que bastaría con una tubería de 10 cm de diámetro para conducir la pasta de uva. Pero como el objetivo es la producción de un vino de calidad se reduce la velocidad de transporte aumentando el diámetro de las tuberías. Se reduce la velocidad de la pasta a 0,5 m/s, con lo que resulta una sección de la tubería de:

$$D_{\text{Tubería}} = 120 \text{ mm.}$$

1.2.2.2. CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA

Para determinar la pérdida de carga en el tramo considerado se empleará la ecuación de Darcy-Weisbach. Para el cálculo se tendrá en cuenta la situación más desfavorable que es el llenado del depósito de fermentación más alejado hidráulicamente. Los parámetros necesarios para aplicar la ecuación son los que aparecen a continuación:

- Determinación del factor de fricción:

Para el cálculo del factor de rozamiento se usa el ábaco de Moody, para ello antes es preciso conocer la rugosidad relativa de la tubería y el número de Reynolds.

En nuestro caso, al ser el diámetro elegido 120 mm, la rugosidad relativa resulta:

$$\frac{k}{D} = 1,67 * 10^{-5}$$

Y Reynolds:

$$Re = \frac{V * D}{\nu} = 67189,25$$

Con estos resultados entremos en el diagrama de Moody y nos da un coeficiente de fricción:

$$f = 0,02.$$

Con la fórmula de Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left(\frac{k/D}{3,7} + \frac{2,51}{Re * \sqrt{f_0}} \right)$$

$$f = 0,02.$$

Por lo que tomamos como valor del coeficiente de fricción $f = 0,02$.

- Pérdidas primarias:

La longitud obtenida es la siguiente:

- Tramo de impulsión, $L_{T,imp} = 95,04$ m.

- Pérdidas secundarias:

El número de accesorios que podemos encontrar en el tramo considerado, así como sus longitudes equivalentes se detallan en la siguiente tabla:

TRAMO	ENSANCHAMIENTO	CODOS	TES	VÁLVULA
Despalilladora-depósito fermentación	1	6	1	5
Coefficiente k	0,093	0,9	1,8	0,19
Longitudes equivalentes (m)	0,558	32,4	10,8	4,56

La longitud total de pérdidas secundarias calculada es:

$$- L_{\text{Tot}} = 48,32 \text{ m.}$$

Con lo que la longitud total para el cálculo las pérdidas es de:

$$- L = 143,36 \text{ m.}$$

Aplicamos el método de longitud equivalente:

$$H_r = f * \frac{L + \sum L_{\text{eq}}}{D} * \frac{V^2}{2g} = 0,304 \text{ m.}$$

Aplicamos la ecuación de la energía, tomando como punto 1 la salida de la bomba y como punto 2 el depósito más alejado hidráulicamente:

$$\frac{P_1}{\rho g} + z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\rho g} + z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + H_r$$

Sustituyendo los datos obtenidos, se cumple el equilibrio de energías, la velocidad V_2 obtenida es un resultado real. Así se comprueba que la bomba es capaz de impulsar la pasta de uva a todos los depósitos de fermentación.

1.3 CÁLCULO DE INSTALACIÓN DE TRASIEGO DE PASTA DE UVA, DÉPOSITOS DE FERMENTACIÓN A PRENSA.

1.3.1 PARÁMETROS DE DISEÑO

- Fluido:
 - Naturaleza: Pasta de uva fermentada.
 - Temperatura de trabajo: 24,9 °C, que se corresponde con la media de las temperaturas máximas en la época de campaña de recogida de uva.
 - Densidad de la pasta (24,9 °C): Entre 1.070 kg/m³ 1.120 kg/m³ aproximadamente.
- Bomba:
 - Caudal de la bomba: 20-22 Tm/h = 19,64 m³/h = 5,45*10⁻³ m³/s.
 - Velocidad máxima del fluido: 0,69 m/s.
 - Presión de salida: 2 bar.
- Red:
 - Material de manguera alimentaria de caucho NBR.
 - Longitud de la manguera: 75 m.

1.3.2. CÁLCULO DE LA RED

1.3.2.1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LAS TUBERÍAS

En este caso la instalación no es fija, ya que sería demasiado complejo y costoso realizar. Se opta por la utilización de mangueras alimentarias. En esta red la longitud a salvar más desfavorable hidráulicamente sería de 74,30 m. El caudal aproximado que circulará en el caso más desfavorable corresponderá al transporte desde es depósito más alejado de la prensa hasta esta misma.

Se considera que la manguera será capaz de conducir un caudal máximo de 22 Tm/h, lo que equivale con la densidad tomada a 5,45*10⁻³ m³/s.

Con los datos que se han indicado, podemos decir que bastaría con una manguera de 10 cm de diámetro para conducir la pasta de uva. Pero como el objetivo es la producción de un vino de calidad se reduce la velocidad de transporte aumentando el diámetro de la manguera. Se reduce la velocidad de la pasta a 0,5 m/s, con lo que resulta una sección de la manguera de:

$$D_{\text{Tubería}} = 120 \text{ mm.}$$

1.3.2.2. CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA

Para determinar la pérdida de carga en el tramo considerado se empleará la ecuación de Darcy-Weisbach. Para el cálculo se tendrá en cuenta la situación más desfavorable que es el transporte desde el depósito más alejado de la prensa hasta esta misma. Los parámetros necesarios para aplicar la ecuación son los que aparecen a continuación:

- Determinación del factor de fricción:

Para el cálculo del factor de rozamiento se usa el ábaco de Moody, para ello antes es preciso conocer la rugosidad relativa de la tubería y el número de Reynolds.

En nuestro caso, al ser el diámetro elegido 120 mm, la rugosidad relativa resulta:

$$\frac{k}{D} = 8,33 * 10^{-4}$$

Y Reynolds:

$$Re = \frac{V * D}{\nu} = 67189,25$$

Con estos resultados entremos en el diagrama de Moody y nos da un coeficiente de fricción:

$$f = 0,023.$$

Con la fórmula de Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left(\frac{k/D}{3,7} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{f_0}} \right)$$

$$f = 0,023.$$

Por lo que tomamos como valor del coeficiente de fricción $f = 0,023$.

- Pérdidas primarias:

La longitud obtenida es la siguiente:

- Tramo de impulsión, $L_{T.imp} = 75$ m.

- Pérdidas secundarias:

En este caso no existen accesorios, por lo que no hay pérdidas secundarias.

Aplicamos la formula de Darcy-Weissbach:

$$H_r = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2g} = 0,18 \text{ m.}$$

Aplicamos la ecuación de la energía, tomando como punto 1 la salida de la bomba y como punto 2 la prensa:

$$\frac{P_1}{\rho g} + z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\rho g} + z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + H_r$$

Sustituyendo los datos obtenidos, se cumple el equilibrio de energías, la velocidad V_2 obtenida es un resultado real. Así se comprueba que la bomba es capaz de impulsar la pasta de uva de los depósitos a la prensa.

1.4 CÁLCULO DE INSTALACIÓN DE TRASIEGO DE VINO.

1.4.1 PARÁMETROS DE DISEÑO

En este caso hay diferentes trasiegos a realizar con el mismo vino, por lo que calculando el trasiego más desfavorable el resto quedarán comprobados. Por este motivo el trasiego a calcular será el que transporta el vino de los depósitos de almacenamiento a los depósitos de mezcla.

- Fluido:

- Naturaleza: vino .

- Temperatura de trabajo: 24,9 °C, que se corresponde con la media de las temperaturas máximas en la época de campaña de recogida de uva.

- Densidad del vino (24,9 °C): Entre los 990 kg/m³ y 998 kg/ m³.

- Bomba:

- Caudal de la bomba: 28.000-30.000 L/h = 8,33*10⁻³ m³/s.

- Velocidad máxima del fluido: 0,74 m/s.

- Presión de salida: 2 bar.

- Red:

- Material de manguera alimentaria de caucho NBR.

- Longitud de la manguera: 100 m.

1.4.2. CÁLCULO DE LA RED

1.4.2.1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LAS TUBERÍAS

En este caso la instalación no es fija, ya que sería demasiado complejo y costoso realizar. Se opta por la utilización de mangueras alimentarias. En esta red la longitud a salvar más desfavorable hidráulicamente sería de 88,98 m de longitud con 4,4 m de desnivel. El caudal aproximado que circulará en el caso más desfavorable corresponderá al transporte desde el depósito de almacenamiento más alejado a los depósitos de mezcla.

Se considera que la manguera será capaz de conducir un caudal máximo de 30.000 l/h, lo que equivale a $8,33 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$.

Se utilizara la misma manguera que para el trasiego de la pasta fermentada, que tiene un diámetro de:

$$D_{\text{Tubería}} = 120 \text{ mm.}$$

1.4.2.2. CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA

Para determinar la pérdida de carga en el tramo considerado se empleará la ecuación de Darcy-Weisbach. Para el cálculo se tendrá en cuenta la situación más desfavorable que es el transporte desde el depósito de almacenamiento más alejado a los depósitos de mezcla. Los parámetros necesarios para aplicar la ecuación son los que aparecen a continuación:

- Determinación del factor de fricción:

Para el cálculo del factor de rozamiento se usa el ábaco de Moody, para ello antes es preciso conocer la rugosidad relativa de la tubería y el número de Reynolds.

En nuestro caso, al ser el diámetro elegido 120 mm, la rugosidad relativa resulta:

$$\frac{k}{D} = 8,33 \cdot 10^{-4}$$

Y Reynolds:

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu} = 88.800.$$

Con estos resultados entremos en el diagrama de Moody y nos da un coeficiente de fricción:

$$f = 0,022.$$

Con la fórmula de Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left(\frac{k/D}{3,7} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{f_0}} \right)$$

$$f = 0,023.$$

Por lo que tomamos como valor del coeficiente de fricción $f = 0,023$.

- Pérdidas primarias:

La longitud obtenida es la siguiente:

- Tramo de impulsión, $L_{T.imp} = 100$ m.

- Pérdidas secundarias:

En este caso no existen accesorios, por lo que no hay pérdidas secundarias.

Aplicamos la formula de Darcy-Weissbach:

$$H_r = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g} = 0,51 \text{ m.}$$

Aplicamos la ecuación de la energía, tomando como punto 1 la salida de la bomba y como punto 2 el depósito de mezcla más alejado hidráulicamente:

$$\frac{P_1}{\rho g} + z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\rho g} + z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + H_r$$

Sustituyendo los datos obtenidos, se cumple el equilibrio de energías, la velocidad V_2 obtenida es un resultado real. Así se comprueba que la bomba es capaz realizar todos los trabajos de trasiego que son necesarios en la bodega.

Pamplona, a 2 de Septiembre de 2.010
EL ALUMNO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL TECNICA MECÁNICA
Juan de la Peña Fora

MEMORIA DESCRIPTIVA: PCI ALMACÉN

1. OBJETO.

Esta documentación tiene por objeto establecer y definir los requisitos que debe satisfacer y las condiciones que debe cumplir el establecimiento industrial y sus instalaciones para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar una respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

De acuerdo con lo previsto en el artículo 4 del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, al ser un establecimiento industrial de superficie construida superior a 250 m² se debe registrar la instalación de protección contra incendios según artículo 3.5.a) de la Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción Contra Incendios.

2. IDENTIFICACION.

2.1. ACTIVIDAD.

La actividad que se desarrolla en la nave es BODEGA DE VINOS

2.2. EMPLAZAMIENTO.

La actividad estará situada en la Calle Concordia nº8 26.540 Alfaro, La Rioja.

2.3. TÉCNICO AUTOR DEL PROYECTO.

El alumno de Ingeniera Técnica Industrial (Especialidad en Mecánica) de la Universidad Pública de Navarra, Juan de la Peña Forá pone de manifiesto que el presente Proyecto se refiere única y exclusivamente a las Instalaciones que se describen.

3. DISPOSICIONES Y NORMATIVA.

Para la redacción del presente Proyecto y siempre teniendo en cuenta el uso del edificio, además de cumplir medidas de carácter particular, se han tenido en cuenta los siguientes Reglamentos:

- Normas subsidiarias del Ayuntamiento de Alfaro (Rioja).
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre.
- Documento Básico (DB) SI *Seguridad en Caso de Incendio*, del Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios del Ministerio de Industria y Energía (Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre - BOE 289 del 14-12-1993).
- Normas UNE citadas en el R.I.P.C.I. R.D. 1942 de Noviembre de 1993.
- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica por la que se establece el procedimiento para el registro de instalaciones de prevención y extinción contra incendios.

Y en general cualquier Norma que sin estar específicamente descrita en este apartado pueda afectar a estas obras e instalaciones.

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EDIFICIO.

4.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

El edificio industrial, está constituida por una nave que ocupa una superficie aproximada de 2.803 m². Constructivamente se ha detallado la nave en el proyecto de ejecución, no siendo objeto de este documento su definición. No obstante, y a efectos de protección contra incendios cabe decir que los elementos estructurales del edificio son metálicos.

4.2. USOS Y SUPERFICIES.

La distribución de las distintas zonas de utilización se encuentra repartida de la siguiente forma:

DISTRIBUCIÓN DE USOS Y SUPERFICIES					
PLANTA BAJA					
USO	USO PARTICULAR	SUPERFICIE (m²)		ALTURA	
		ÚTIL	CONST.	LIBRE	(1)
OFICINA	ADMINISTRACIÓN	19,95	21,36	2,80	3,00
	DESPACHO GERENTE	19,84	21,22		
	TIENDA	49,82	60,44		
	LABORATORIO	34,96	36,92		
	ASEO	3,45	4,12		
ALMACÉN- PRODUCCIÓN	ALMACÉN SUPERIOR	116,13	116,13	3,88	3,88
	ZONA EMBOTELLADO	113,14	116,03	4,00	4,00
	ALMACÉN DE CAJAS	571,41	589,67	8,00	8,00
	ACCESO PERSONAL	8,01	13,16	8,00	8,00
	SALA DE DEPÓSITOS BAJA	551,30	699,15		
TOTAL ACTIVIDAD. Planta Baja		1.488,01	1.678,20		

DISTRIBUCIÓN DE USOS Y SUPERFICIES

PLANTA SÓTANO

USO	USO PARTICULAR	SUPERFICIE (m²)		ALTURA	
		ÚTIL	CONST.	LIBRE	(1)
ALMACÉN- PRODUCCIÓN	SALA DEPÓSITOS SÓTANO	858,39	2.048,62	13,33	13,33
	ALMACÉN SÓTANO	345,13	704,58	5,05	5,05

TOTAL ACTIVIDAD. Planta Sótano 1.203,52 2.753,20

DISTRIBUCIÓN DE USOS Y SUPERFICIES

PLANTA PRIMERA

USO	USO PARTICULAR	SUPERFICIE (m²)		ALTURA	
		ÚTIL	CONST.	LIBRE	(1)
OFICINA	SALÓN MULTIUSOS	72,49	75,71	2,50	8,00
	DESPACHO AUXILIAR	12,31	12,99		
	HALL	10,38	12,44		
	ASEO	4,74	5,47		
ASEOS Y VESTUARIOS	HALL PERSONAL	4,33	4,93	2,50	8,00
	SALA DE PERSONAL	7,91	9,33		
	VESTUARIO M	6,77	15,84		
	ASEO M	7,21			
	VESTUARIO F	6,63	14,04		
	ASEO F	6,14			

TOTAL ACTIVIDAD. Planta Primera 138,91 150,75

RESUMEN DISTRIBUCIÓN DE USOS Y SUPERFICIES

PLANTA	SUPERFICIE (m²)	
	ÚTIL	CONSTRUIDA
PLANTA BAJA	1.488,01	1.678,20
PLANTA SÓTANO	1.203,52	2.753,20
PLANTA PRIMERA	138,91	150,75
TOTAL ACTIVIDAD	2.830,44	4.582,15

ALTURA (m): (1) En general se define por la altura de planta, de suelo acabado a cara inferior del forjado de techo. **(LIBRE)** Altura de suelo a falso techo.

4.3. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

4.3.1. Estructura, fachadas, forjados, tabiquerías y cubiertas.

Constructivamente se ha detallado el edificio industrial en el proyecto de ejecución, no siendo objeto de este documento su definición. No obstante, y a efectos de protección contra incendios cabe decir que la estructura se resuelve con elementos, vigas y pilares, metálicos. Los pilares irán recubiertos por medio de un proyectado de material (perlita, vermiculita,...etc) que dote a la estructura de un RF 60 (RF>60, EF>60).

La estructura principal de la cubierta está formada por jácenas metálicas lacadas.

El cerramiento de las oficinas está realizado con ladrillo macizo de ½ pie, enlucido de yeso por el interior y trasdosado de pladur por el interior, lo que supone un RF 120.

La solera es de hormigón pulido.

4.3.2. Acabados, acondicionamiento interior y decoración.

Los acabados en general son de materiales de escasa carga térmica, pintura plástica en paredes de oficinas, suelos de material pétreo y falsos techos registrables tipo Armstrong, clasificados MO.

4.3.3. Medianerías y Separación con otros edificios.

La nave mantiene medianería con respecto a una nave colindante, pero cada una posee su propia estructura portante.

5. COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA.

En la nave no existen otros usos coexistiendo con la actividad industrial con distinta titularidad.

Cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación el Código Técnico de la Edificación, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa cuando superen los límites indicados por el artículo 3 del 2267/2004.

En el edificio principal el único uso no industrial es la zona administrativa que ocupa las siguientes superficies:

DISTRIBUCIÓN DE USOS Y SUPERFICIES					
PLANTA BAJA					
USO	USO PARTICULAR	SUPERFICIE (m²)		ALTURA	
		ÚTIL	CONST.	LIBRE	(1)
OFICINA	ADMINISTRACIÓN	19,95	21,36	2,80	3,00
	DESPACHO GERENTE	19,84	21,22		
	TIENDA	49,82	60,44		
	LABORATORIO	34,96	36,92		
	ASEO	3,45	4,12		
TOTAL ACTIVIDAD. Planta Baja 128,02 144,06					
DISTRIBUCIÓN DE USOS Y SUPERFICIES					
PLANTA PRIMERA					
USO	USO PARTICULAR	SUPERFICIE (m²)		ALTURA	
		ÚTIL	CONST.	LIBRE	(1)
OFICINA	SALÓN MULTIUSOS	72,49	75,71	2,50	8,00
	DESPACHO AUXILIAR	12,31	12,99		
	HALL	10,38	12,44		
	ASEO	4,74	5,47		
ASEOS Y VESTUARIOS	HALL PERSONAL	4,33	4,93	2,50	8,00
	SALA DE PERSONAL	7,91	9,33		
	VESTUARIO M	6,77	15,84		
	ASEO M	7,21			
	VESTUARIO F	6,63	14,04		
	ASEO F	13,80			
TOTAL ACTIVIDAD. Planta Primera 146,57 150,75					

RESUMEN DISTRIBUCIÓN DE USOS Y SUPERFICIES

PLANTA	SUPERFICIE (m ²)	
	ÚTIL	CONSTRUIDA
PLANTA BAJA	128,02	144,06
PLANTA PRIMERA	138,91	150,75
TOTAL ACTIVIDAD	266,93	294,81

ALTURA (m): (1) En general se define por la altura de planta, de suelo acabado a cara inferior del forjado de techo. **(LIBRE)** Altura de suelo a falso techo.

Por tanto al ser la zona administrativa de superficie construida superior a 250 m², es necesario que dicha zona constituya un sector de incendio independiente. Que es estudiado de manera independiente.

6. CARACTERIZACION.

En este proyecto entendemos por establecimiento el conjunto de la zona almacenaje-producción, y la zona de oficinas.

En este caso el establecimiento está formado por dos zonas de almacenamiento-producción y la zona de oficinas, ya que están destinados a ser utilizados bajo una misma titularidad.

Las condiciones y requisitos que deben satisfacer los establecimientos industriales en relación con su seguridad contra incendios estarán determinados por:

6.1. Su configuración y ubicación con relación a su entorno.

El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro edificio.

Por tanto la configuración del establecimiento corresponde al **tipo B**.

6.2. Su nivel de riesgo intrínseco.

El establecimiento industrial, estará constituido por una nave que forma una edificación con configuración del tipo B. Constituyendo tres sectores de incendio el establecimiento industrial, de los cuales el de oficinas será estudiado en su propia memoria.

El nivel de riesgo intrínseco de los dos sectores de incendio de la zona Almacén-Producción se evaluará calculando la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , del sector de incendio, mediante las expresiones:

A) Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

donde:

Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

Los valores de la densidad de carga de fuego media, q_{si} , pueden obtenerse de la **tabla 1.2**.

NOTA: a los efectos del cálculo, no se contabilizan los acopios o depósitos de materiales o productos reunidos para la manutención de los procesos productivos de montaje, transformación o reparación, o resultantes de estos, cuyo consumo o producción es diario y constituyen el llamado "almacén de día". Estos materiales o productos se considerarán incorporados al proceso productivo de montaje, transformación, reparación, etc., al que deban ser aplicados o del que procedan.

B) Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

donde:

Q_s , C_i , R_a y A tienen la misma significación que en el apartado anterior.

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

Los valores de la carga de fuego, por metro cúbico q_{vi} , aportada por cada uno de los combustibles, pueden obtenerse de la **tabla 1.2**.

El nivel de riesgo intrínseco de un establecimiento industrial, cuando desarrolla su actividad en más de un edificio, ubicados en un mismo recinto, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la carga de fuego, ponderada y corregida, Q_E , de dicho establecimiento industrial:

$$Q_E = \frac{\sum_i Q_{ei} A_{ei}}{\sum_i A_{ei}} \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_E = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del establecimiento industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

Q_{ei} = densidad de carga de fuego, ponderada corregida, de cada uno de los edificios industriales, (i), que componen el establecimiento industrial en MJ/m² o Mcal/m².

A_{ei} = superficie construida de cada uno de los edificios industriales que componen el establecimiento industrial, en m².

En función de todas estas consideraciones el cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida se expresa como sigue:

Almacén depósitos. Sector 1:

SECTOR	ACTIVIDAD	FABRICACIÓN Y VENTA			
		Q_s (Mcal/m ²)	R_a	Área (m ²)	S_i (m ²)
SECTOR 1	BODEGAS (VINOS)	19	1	3.582,76	1258,48

La superficie construida del SECTOR 1 según los planos en planta es de 3.582,76 m².

Teniendo en cuenta estos datos, tendremos:

$$Q_s = \frac{80 \cdot 1 \cdot 1258,48}{3582,72} = 28,10 \text{ (Mcal/m}^2\text{)}.$$

Evaluada la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de un sector de incendio, nos permite en general, evaluar el nivel de riesgo intrínseco de incendio de un determinado sector de incendio, clasificando a éste como sector de riesgo alto, medio o bajo.

Entrando en la tabla 1.3 del apéndice 1 del RD. 2267/2004 con **28,10 Mcal/m²** < 100 obtenemos como nivel de **RIESGO BAJO 1**.

Almacén toneles y depósitos grandes. Sector 1:

SECTOR	ACTIVIDAD	ALMACENAJE			
		Q_s (Mcal/m ³)	Ra	Área (m ²)	Si (m ²)
SECTOR 1	TONELES DE MADERA	192	1,5	704,58	124,58
		FABRICACIÓN Y VENTA			
		Q_s (Mcal/m ²)	Ra	Área (m ²)	Si (m ²)
	BODEGAS (VINOS)	19	1	704,58	332,86

La superficie construida de los depósitos de hormigón según los planos en planta es de 704,58 m².

El volumen de almacenamiento de toneles según planos de planta vendrá dado por una superficie de 124,58 metros cuadrados y 4,32 metros de altura de almacenamiento con cinco huecos entre planos de almacenamiento de 15 centímetros cada uno, lo que nos da una altura de almacenamiento de 3,57 metros. El volumen resultante máximo de almacenamiento de toneles es aproximadamente 444,75 m³.

$$\begin{aligned}
 Q_s &= \frac{192 * 444,75 * 1.5 + 19 * 332,86}{704,58} \\
 &= 190,77 \text{ (Mcal/m}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

Evaluada la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de un sector de incendio, nos permite en general, evaluar el nivel de riesgo intrínseco de incendio de un determinado sector de incendio, clasificando a éste como sector de riesgo alto, medio o bajo.

Entrando en la tabla 1.3 del apéndice 1 del RD. 2267/2004 con $100 < 190,77 \text{ Mcal/m}^2 < 200$ obtenemos como nivel de **RIESGO BAJO 2**.

Almacén superior y de cajas. Sector 1:

Queda definido como almacén de día. Según el punto tres del ANEXO 1 del REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES: A efectos del cálculo, no se contabilizan los acopios o depósitos de materiales o productos reunidos para la manutención de los procesos productivos de montaje, transformación o de reparación, o resultantes de los mismos, cuyo consumo o producción es diario y constituyen el llamado “almacén de día”. Estos materiales o productos se considerarán incorporados al proceso productivo de montaje, transformación, reparación, etc., al que deban ser aplicados o procedan.

Nivel de riesgo intrínseco del edificio:

$$Q_e = \frac{3582,76 * 28,10 + 190,77 * 704,58}{4287,34} =$$
$$= 54,83 \text{ (Mcal/m}^2\text{)}$$

Entrando en la tabla 1.3 del apéndice 1 del RD. 2267/2004 con **54,83 Mcal/m²** <100 obtenemos como nivel de **RIESGO BAJO 1**.

7. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRINSECO.

7.1. Fachadas accesibles.

Se consideran fachadas accesibles de un edificio, o establecimiento industrial, aquellas que dispongan de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

La fachada que se considera accesible del edificio es la fachada principal, que dispone de puertas de acceso y acceso de mercancías.

Los huecos de la fachada cumplen las condiciones siguientes:

- a. Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.

El acceso está garantizado en planta baja.

- b. Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- c. No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

En el edificio industrial las dimensiones de las puertas son las siguientes: dos puertas de hombre de 0,90 x 2,00 m, una de 1,90 x 2,00 m y una cuarta de 2,90 x 2,90 m. La puerta situada en la pasarela de los depósitos de 0,90 x 2,00 m añadida para cumplir las condiciones de

evacuación. La distancia entre huecos es de inferior a 25 metros en la fachada principal. La totalidad del edificio industrial está dotado de unas salidas suficientes para la completa evacuación de las instalaciones.

Además, para considerar como fachada accesible la así definida, deberán cumplirse las condiciones del entorno del edificio y las de aproximación a este que a continuación se recogen:

7.1.1. Condiciones del entorno de los edificios.

El edificio tiene una altura de evacuación descendente de 3,50 metros. Por tanto al ser inferior a 9 m no es necesario que las fachadas accesibles dispongan de un espacio de maniobra apto para el paso de vehículos, que cumpla las condiciones del apartado A.1 del anexo 2 del RSCIEI.

7.1.2. Condiciones de aproximación de edificios.

Los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, deben cumplir las condiciones siguientes:

1. Anchura mínima libre en tramo recto: 5 m.
2. Anchura mínima libre en tramo curvo: 7,20 m.
3. Radios mín. y máx. de la corona circular: 5,3 y 12,5 m.
4. Altura mínima libre o gálibo: 4,50 m.
5. Capacidad portante del vial o del suelo: 2000 kp/m².

Las características del vial interno de la parcela son:

- Anchura de la calle de acceso es de más de 5 metros.
- No hay limitación de altura.
- La calle supera la capacidad portante exigida.

7.2. Condiciones y requisitos constructivos y edificatorios.

7.2.1. Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial.

El riesgo del establecimiento obtenido es BAJO 1 con configuración tipo B.

El perímetro accesible del edificio es en total 154,15 metros.

No existe vegetación baja arbustiva en una franja perimetral de más de 25 metros a masa forestal de los sectores con riesgo intrínseco alto.

La nave no tiene ninguna restricción para su ubicación, la cual está permitida para este tipo de riesgo.

7.2.2. Sectorización.

Los edificios y establecimientos deben estar compartimentados en sectores de incendio mediante elementos resistentes al fuego en función del uso de la actividad o actividades a desarrollar o a nivel del riesgo intrínseco existente en los recintos que comprende cada sector.

Según artículo 3 del RD. 2267/2004, cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios, o una normativa equivalente, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa cuando superen los límites indicados a continuación:

a. Zona comercial: superficie construida superior a 250 m².

b. Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m².

- c. Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- d. Archivos: superficie construida superior a 250 m² o volumen superior a 750 m³.
- e. Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- f. Biblioteca: superficie construida superior a 250 m².
- g. Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Las zonas a las que por su superficie sean de aplicación las prescripciones de las referidas normativas deberán constituir un sector de incendios independiente. En nuestro caso es necesario sectorizar las oficinas, como ya vimos en el apartado de compatibilidad reglamentaria. Las cuales serán estudiadas en su propia memoria.

La máxima superficie construida según la tabla 2.1 para edificios tipo B con riesgo intrínseco BAJO 1 es de 6000 m².

La nave está constituida por dos sectores de incendio con las siguientes características:

SECTORIZACIÓN ALMACÉN-PRODUCCIÓN				
SECTOR	USO	USO PARTICULAR	SUPERFICIE (m ²) CONSTRUIDA	PLANTA
SECTOR 1	ALMACÉN-PRODUCCIÓN	ALMACÉN SUPERIOR	3.582,76	SÓTANO BAJA
		ALMACÉN CAJAS		
		ZONA EMBOTELLADO		
		SALA DEPÓSITOS BAJA		
		SALA DEPÓSITOS SÓTANO		
SECTOR 2	ALMACÉN	ALMACÉN SÓTANO	704,58	SÓTANO

7.2.3. Materiales.

Los productos de construcción utilizados son pétreos, metálicos y hormigones, que se clasifican como M0, en todos los recintos de la nave.

Los productos utilizados como revestimiento y acabados, para las zonas de almacenamiento, no superan la clase M2, en paredes y techos. En suelos son M0.

En las zonas de oficinas, los materiales de suelo serán como máximo M3, y en paredes y techo M2.

7.2.4. Estabilidad ante el fuego exigible a la estructura.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.2.

TABLA 2.2

Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo A		Tipo B		Tipo C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF-120)	R 90 (EF-90)	R 90 (EF-90)	R 60 (EF-60)	R 60 (EF-60)	R 30 (EF-30)
MEDIO	No admitido	R 120 (EF-120)	R 120 (EF-120)	R 90 (EF-90)	R 90 (EF-90)	R 60 (EF-60)
ALTO	No admitido	No admitido	R 180 (EF-180)	R 120 (EF-120)	R 120 (EF-120)	R 90 (EF-90)

7.2.5. Resistencia al fuego exigible a los elementos constructivos.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la tabla 2.2, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio. En nuestro caso es RF-90 para la planta sótano y RF-60 para la planta sobre rasante ya que edificio tiene un riesgo intrínseco BAJO 1.

Los pilares irán protegidos en ambos sectores por medio de un proyectado de material(perlita, vermiculita,...etc) que dote a la estructura de un RF 90 (RF>90, EF>90).

8. EVACUACION.

8.1. Cálculo de la Ocupación Teórica.

Se determinará la ocupación de los establecimientos industriales, P, en función de las siguientes expresiones:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100.$$

$$P = 110 + 1,05 (p - 100), \text{ cuando } 100 < p < 200.$$

$$P = 215 + 1,03 (p - 200), \text{ cuando } 200 < p < 500.$$

$$P = 524 + 1,01 (p - 500), \text{ cuando } 500 < p.$$

Donde p representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

En nuestro caso la plantilla puede llegar a estar formada por 6 personas.

TOTAL OCUPACIÓN TEÓRICA DE CÁLCULO	7
---	----------

8.2. Salidas, pasos, puertas y vías de evacuación.

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de los establecimientos industriales no superarán los valores indicados en el siguiente cuadro y prevalecerán sobre las establecidas en la tabla 3.1. del punto 3 de la Sección SI 3 Seguridad en Caso de Incendios del Documento Básico (DB) del Código Técnico de la Edificación (CTE)..

Longitud de evacuación según el número de salidas		
RIESGO	1 SALIDA RECORRIDO UNICO	2 SALIDAS ALTERNATIVAS
Bajo (*)	35 m(**)	50 m
Medio	25 m (***)	50 m
Alto	-----	25 m

(*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m.

(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

(***) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

En las zonas de los sectores cuya actividad impide la presencia de personal (por ejemplo, almacenes de operativa automática), los requisitos de evacuación serán de aplicación a las zonas de mantenimiento. Esta particularidad deberá ser justificada.

Salidas.

EL SECTOR 1 dispone de cuatro salidas de evacuación. Siendo en este caso la distancia inferior a 50 metros en cualquier recorrido posible de evacuación. Mientras que desde ese origen al punto donde parten dos recorridos alternativos la distancia es inferior a 25 m.

Las puertas de acceso al exterior son salidas de edificio dado que la zona de la parcela donde conducen cumple con el anejo SI-A del DB-SI que a continuación se detalla.

Espacio exterior seguro

Es aquel en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:

1 Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.

2 Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos $0,5P \text{ m}^2$ dentro de la zona delimitada con un radio $0,1P \text{ m}$ de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.

3 Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m de cualquier parte del edificio, excepto cuando esté dividido en sectores de incendio estructuralmente independientes entre sí y con salidas también independientes al espacio exterior, en cuyo caso dicha distancia se podrá aplicar únicamente respecto del sector afectado por un posible incendio.

4 Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.

5 Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.

6 La cubierta de un edificio se puede considerar como espacio exterior seguro siempre que, además de cumplir las condiciones anteriores, su estructura sea totalmente independiente de la del edificio con salida a dicho espacio y un incendio no pueda afectar simultáneamente a ambos.

Cálculo de la anchura de puertas, pasos y pasillos.

A efectos de estudio de evacuación, el ancho mínimo de una puerta, paso o pasillo es función de la ocupación teórica de cálculo.

El ancho de puertas, pasos y pasillos para evacuación debe dimensionarse en proporción de 1,00 m por cada 200 personas asignadas a los mismos.

En cualquier caso el ancho mínimo de las puertas, pasos, y huecos previstos para la evacuación debe ser igual o superior a 0,80 m.

En cualquier caso el ancho mínimo de los pasillos previstos para evacuación debe ser igual o superior a 1 m.

Los accesos a la nave principal se realizan a través de tres puertas dos de 0,90 x 2,00 m, una de 1,20 x 2,00 m y la tercera 2,90 x 2,90 m.

En total son 5,90 metros de ancho de paso que admiten una evacuación de 1.080 personas, por lo que se cumple holgadamente.

9. VENTILACION Y ELIMINACION DE HUMOS.

La eliminación de los humos y gases de la combustión y con ellos del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales, debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

Dispondrán de sistema de evacuación de humos:

Los sectores con actividades de almacenamiento de riesgo intrínseco medio y superficie construida $> 1000 \text{ m}^2$.

Los sectores con actividades de almacenamiento de riesgo intrínseco alto y superficie construida $> 800 \text{ m}^2$.

Por lo que en nuestro caso no será necesaria la extracción de humos ya que el nivel de riesgo obtenido es BAJO.

10. ALMACENAMIENTOS.

En el almacén el sistema de almacenaje se realiza mediante estanterías metálicas fijadas al pavimento y zonas de almacenamiento en estiva.

Los almacenamientos se caracterizan por los sistemas de almacenaje, cuando se realizan en estanterías metálicas. Se clasifican en autoportantes o independientes, que, en ambos casos, podrá ser automáticos y manuales.

En nuestro caso las estanterías metálicas son independientes, es decir, solamente soportan la mercancía almacenada y son elementos estructurales desmontables e independientes de la estructura de cubierta. Además el sistema de almacenaje es manual, es decir, las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante operativa manual, con presencia de personas en el almacén.

Requisitos Sistema de almacenaje en estanterías metálicas..

- Los materiales de bastidores, largueros, paneles metálicos, cerchas, vigas, pisos metálicos y otros elementos y accesorios metálicos que componen el sistema deben ser de acero de la clase A1 (M0), son todos M0.

- Los revestimientos pintados con espesores inferiores a 100 μ deben ser de la clase Bs3d0 (M1). Este revestimiento debe ser un material no inflamable, debidamente acreditado por un laboratorio autorizado mediante ensayos realizados según norma.

- Los revestimientos zincados con espesores inferiores a 100 μ deben ser de la clase Bs3d0 (M1).

- Para la estructura principal de sistemas de almacenaje con estanterías metálicas sobre rasante o bajo rasante sin sótano se podrán adoptar los valores siguientes:

Nivel de riesgo intrínseco	Sistema de almacenaje autoportante operado manual o automáticamente					
	Tipo A		Tipo B		Tipo C	
	Rociadores automáticos de agua		Rociadores automáticos de agua		Rociadores automáticos de agua	
	NO	SI	NO	SI	NO	SI
Riesgo bajo	R15(EF-15)	No se exige	No se exige	No se exige	No se exige	No se exige
Riesgo medio	R30(EF-30)	R15(EF-15)	R15(EF-15)	No se exige	No se exige	No se exige
Riesgo alto			R30(EF-30)	R15(EF-15)	R15(EF-15)	No se exige

Los sistemas de almacenaje en estanterías metálicas operadas manualmente deben cumplir los requisitos siguientes:

- En el caso de disponer de sistema de rociadores automáticos, respetar las holguras para el buen funcionamiento del sistema de extinción.
- Las dimensiones de las estanterías no tendrán más limitación que la correspondiente al sistema de almacenaje diseñado.
- Los pasos longitudinales y los recorridos de evacuación deberán tener una anchura libre igual o mayor que un metro.
- Los pasos transversales entre estanterías deberán estar distanciados entre sí en longitudes máximas de 10 m para almacenaje manual y 20 m para almacenaje mecanizado, longitudes que podrán duplicarse si la ocupación en la zona de almacén es inferior a 25 personas.

Por tanto al ser la ocupación en cada almacén inferior a 25 personas las longitudes de las estanterías pueden ser de 20 metros.

11. INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

11.1. Sistemas automáticos de detección y manuales de alarma de incendio.

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales:

1- Cuando en ellos se desarrollen actividades de almacenamiento, están ubicados en edificios de tipo B y su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es superior a 2000 m².

2- Cuando en ellos se desarrollen actividades de almacenamiento, están ubicados en edificios de tipo B y su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es superior a 1000 m².

En nuestro caso no será necesaria la instalación de sistemas automáticos de detección de incendio ni manuales de alarma de incendio.

11.2. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios.

No es necesario, ya que no hay instalaciones a las que sea necesario abastecer.

11.3. Hidrantes.

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores si, concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente:

TABLA 3.1 HIDRANTES EXTERIORES EN FUNCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE LA ZONA, SU SUPERFICIE CONSTRUIDA Y SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio	Riesgo intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
A	≥ 300	NO	SI	
	≥ 1000	SI*	SI	
B	≥ 1000	NO	NO	SI
	≥ 2500	NO	SI	SI
	≥ 3500	SI	SI	SI
C	≥ 2000	NO	NO	SI
	≥ 3500	NO	SI	SI
D o E	≥ 5000		SI	SI
	≥ 15000	SI	SI	SI

* No es necesario cuando el riesgo es bajo 1.

Por lo tanto, no se instalará un sistema de hidrantes exteriores.

11.4. Extintores de incendio.

Según punto 8 del anexo 3 del RSCIEI es necesario todos los recintos deben quedar cubiertos por esta instalación.

TABLA 3.1 Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles clase A

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL EDIFICIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción en
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción en
ALTO	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción en

**TABLA 3.2 Determinación de la dotación de extintores portátiles en
sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles
clase B**

	Volumen máximo, V(1), de combustibles líquidos en el sector de incendio (1) (2)			
	V≤20	20<V≤50	50<V≤100	100<V≤200
Eficacia mínima del extintor	113 B	113 B	144 B	233 B

Notas:

(1) Cuando más del 50 por ciento del volumen de los combustibles líquidos, V, esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior de la clase B, según la Norma UNE-EN 3-7.

(2) Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector de incendio, V, supere los 200 l, se incrementará la dotación de extintores portátiles con extintores móviles sobre ruedas, de 50 kg de polvo BC, o ABC, a razón de:

Un extintor, si: $200 \text{ l} < V \leq 750 \text{ l}$.

Dos extintores, si: $750 \text{ l} < V \leq 2000 \text{ l}$.

Si el volumen de combustibles de clase B supera los 2000 l, se determinará la protección del sector de incendio de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que lo afecte.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V. La protección de estos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 kg de dióxido de carbono y 6 kg de polvo seco BC o ABC.

Los extintores móviles se instalarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se dispondrá de manera tal que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m.
- Se situarán donde exista mayor posibilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

Se colocarán los siguientes tipos:

- 6 Kg de polvo ABC eficacia 34A-144B, en zonas de almacenamiento.
- 5 Kg de CO₂, cerca del cuadro general de electricidad y zonas con posible fuego eléctrico.

Los extintores a instalar quedan detallados en la siguiente tabla:

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Extintores Portátiles

Eficacia 21A/133B: Uno a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Zonas de riesgo especial		SI	X	NO
Zonas de riesgo especial alto		SI	X	NO
Necesario según el CTE	X	SI		NO
Instalación disponible:		SI	X	NO

SECTOR PROTEGIDO:	SECTOR 1			
Tipo:	X	ABC 6 Kg. 21A/133B	NÚMERO	25
		ABC 9 Kg. 27A/144B		
		ABC 25 Kg. 55A/233B		
		ABC 50 Kg. 89A/377B		
	X	CO ₂ 5 Kg. 89B		1
		CO ₂ 10 Kg. 89B		

11.5. Bocas de incendio equipadas.

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si, están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior, según punto 9 del anexo 3 del RD.2267/2004.

Por lo que en nuestro caso no será necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas.

11.6. Extinción automática.

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de almacenamiento si, están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie

total construida es de 2.500 m² o superior, según punto 11 del anexo 3 del RD.2267/2004.

En nuestro caso no será necesaria esta instalación.

11.7. Alumbrado de emergencia y señalización.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando estén situados en cualquier planta sobre rasante.

Se instalará equipos autónomos, situados según planos, de las siguientes características:

Equipos autónomos de emergencia de 70, 315, 550 y 680 lúmenes.

El alumbrado de señalización funcionará de modo permanente, y se instalarán equipos en salidas, pasillos y aseos, que proporcionarán en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

La entrada en servicio de estos equipos autónomos se producirá automáticamente cuando falle el alumbrado habitual o su tensión disminuya hasta el 70% de la nominal.

Está previsto su funcionamiento para un mínimo de tiempo de una hora, y permitirán abandonar el edificio de una manera fácil y segura.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

La iluminancia será de 5 lux en zonas del proceso industrial y donde existan zonas de equipos de protección contra incendios.

Todos los aparatos autónomos cumplirán las normas UNE EN 60598-2-22; UNE 20392-93 ó UNE 20062-93, y el fabricante dispondrá de los correspondientes Certificados de ensayo.

Verificación y mantenimiento.

Se verificarán cada tres meses los siguientes extremos:

- Revisión ocular externa.

Se verificará anualmente los siguientes extremos:

- Verificación integral de toda la instalación.

En la siguiente tabla se indica el tipo de alumbrado a instalar y su ubicación:

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.					
Detección de Incendios					
Necesario según el CTE		SI	X	NO	
Instalación disponible:		SI	X	NO	
Alumbrado de Emergencia.					
Necesario según el CTE	X	SI		NO	
Instalación disponible:	X	SI		NO	
Vías de Evacuación:	X	SI		NO	
Instalaciones de PCI:	X	SI		NO	
Cuadros de Alumbrado:	X	SI		NO	
Salidas de planta:	X	SI		NO	
Planta Baja					
SECTOR PROTEGIDO:	SECTOR 1 (Sala de depósitos planta baja)				
Tipo / Lúmenes:	550	Nº	6	TOTAL	3.300
	680		0		0
S. Útil del Área (m²)	551,30		Lum/m²		6
SECTOR PROTEGIDO:	SECTOR 1 (Acceso personal)				
Tipo / Lúmenes:	70	Nº	1	TOTAL	70
	100		0		0
S. Útil del Área (m²)	8,01		Lum/m²		9

SECTOR PROTEGIDO:	SECTOR 1 (Zona embotellado)				
Tipo / Lúmenes:	550	Nº	1	TOTAL	550
	680		0		0
S. Útil del Área (m²)	113,14		Lum/m²		5
SECTOR PROTEGIDO:	SECTOR 1 (Almacén de cajas)				
Tipo / Lúmenes:	550	Nº	0	TOTAL	0
	680		4		2.720
S. Útil del Área (m²)	571,41		Lum/m²		5
Planta Sótano					
SECTOR PROTEGIDO:	SECTOR 1 (Sala de depósitos planta sótano)				
Tipo / Lúmenes:	550	Nº	0	TOTAL	0
	680		7		4.760
S. Útil del Área (m²)	858,39		Lum/m²		6
SECTOR PROTEGIDO:	SECTOR 1 (Almacén sótano)				
Tipo / Lúmenes:	315	Nº	1	TOTAL	315
	550		4		1.650
S. Útil del Área (m²)	345,13		Lum/m²		6

11.8. Señalización.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo así como a lo especificado en las normas EN o UNE correspondientes.

Señalización de instalaciones de protección contra incendios:

Todo medio de protección contra incendios de utilización manual, que no sea visible desde algún punto del recinto, debe ser señalado de forma tal que desde dicho punto sea localizable.

Señalización de recorridos:

Todas las salidas de recinto, sector o edificio, de uso público, así como las vías de evacuación, que no sean localizables desde los

distintos orígenes de evacuación, deben disponer de señales de esas salidas y señales indicativas de dirección.

Deben quedar también señalizados los puntos de cualquier vía de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error.

Las puertas que situadas en recorridos de evacuación pueden por su situación inducir a error, deben señalizarse con el rótulo SIN SALIDA.

En los ascensores que no puedan ser contabilizados para evacuación, en cada acceso se debe disponer de señalización de NO UTILIZAR EN CASO DE INCENDIO.

Se prohíbe la colocación de carteles y otros elementos que dificulten la visión de cualquier tipo de señalización relacionada con la prevención de incendios.

Verificación y mantenimiento.

Se verificará anualmente los siguientes extremos:

- Revisión general.

Pamplona, a 2 de Septiembre de 2.010

EL ALUMNO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL TÉCNICA MECÁNICA

Juan de la Peña Fora

MEMORIA DESCRIPTIVA: PCI OFICINAS

TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO.

Tipo de Proyecto.

Tipo de proyecto (1)	Tipo obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
ACTIVIDAD	-	-	NO

(1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...

(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

Ámbito de Aplicación.

El objeto de este memoria es definir las condiciones que han de cumplir las instalaciones en relación a la normativa de protección contra incendios vigente.

SECCIÓN SI 1. Propagación Interior.

1. Compartimentación en sectores de incendio.

Los establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones que se establecen en las tablas presentadas en este documento.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

En líneas generales, la actividad quedará sectorizada como sigue:

SECTORIZACIÓN OFICINAS

Compartimentación en Sectores de Incendio

SECTOR	USO	SUPERFICIE (m²) CONSTRUIDA	PLANTA
ADMINISTRATIVO	OFICINA, ASEOS Y VESTUARIOS	294,81	BAJA PRIMERA

Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

Los techos (forjados) tendrán una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

Las características concretas de cada sector, serán las siguientes:

SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

Cálculo de Ocupación.

SECTOR	USO	CONSTRUIDO		PLANTA	OCUPACIÓN (personas)		
		SUP. (m²)	VOL. (m³)				
OFICINA	ADMINISTRACIÓN	21,36	64,08	BAJA	1 persona/10 m²	2	
	DESPACHO GERENTE	21,22	63,66		1 persona/10 m²	2	
	TIENDA	60,44	181,20		1 persona/2 m²	31	
	LABORATORIO	36,92	110,76		1 persona/10 m²	2	
	ASEO	4,12	12,36		1 persona/3 m²	1	
	SALÓN MULTIUSOS	75,71	227,13	PRIMERA	1 persona/2 m²	38	
	DESPACHO AUXILIAR	12,99	38,97		1 persona/10 m²	2	
	HALL	12,44	37,32		S.O.		
	ASEO	5,47	16,41		1 persona/3 m²	2	
	HALL PERSONAL	4,93	14,79		S.O.		
	SALA DE PERSONAL	9,33	27,99		1 persona/3 m²	4	
	VESTUARIO M	15,84	47,52		1 persona/3 m²	6	
	ASEO M						
	VESTUARIO F	14,04	42,12		1 persona/3 m²	5	
	ASEO F						
	CÁCULO DE OCUPACIÓN					95	
SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)		294,81		USO	OFICINA		
VOLUMEN CONSTRUIDO (m³)		884,31					
Resistencia al Fuego. SECTOR		Plantas sobre rasante			EI 60		
Altura de Evacuación (metros)		h≤15 m					
Reacción al Fuego		Techos y paredes			C-s2, d0		
		Suelos			E _{FL}		
		Puertas			EI2 30-C5		

Suelos, techos y paredes: Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L y a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

2. Locales y zonas de riesgo especial.

En aplicación de la normativa, no se distinguen locales o zonas de riesgo especial integrados en la actividad.

3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tendrá continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limitará a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas, en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantendrá en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello se ha optado por una de las siguientes alternativas:

a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática $EI\ t\ (i \leftrightarrow o)$ siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación $EI\ t\ (i \leftrightarrow o)$ siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

4. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Los elementos constructivos cumplirán las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) quedan regulados por su reglamentación específica.

Tabla 4.1

Situación del elemento	Revestimiento (1)			
	De techos y paredes (2)(3)		De suelos (2)	
	CTE	Proyecto	CTE	Proyecto
OFICINAS	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E_{FL}

- (1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
- (2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.
- (3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.
- (4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas.
- (5) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) esta condición no es aplicable.

SECCIÓN SI 2. Propagación Exterior.

1. Medianerías y fachadas.

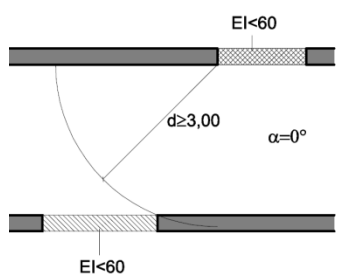
Las medianerías o muros colindantes con otro edificio son superiores a El 120.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada, entre dos sectores de incendio, entre dos sectores de incendio del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos El 60 estarán separados la distancia, en proyección horizontal, que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

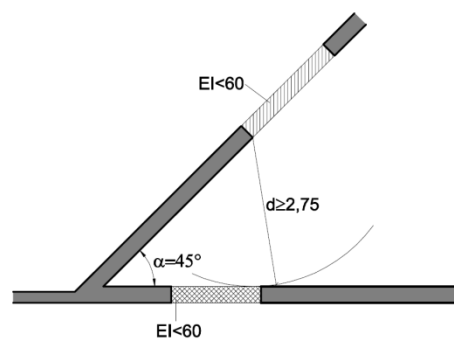
Para el caso de los edificios colindantes, la fachada del edificio cumple con el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

ángulo	0° (1)	45°	60°	90°	135°	180°
distancia (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

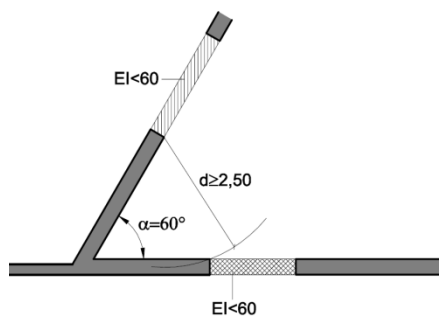
(1) Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas



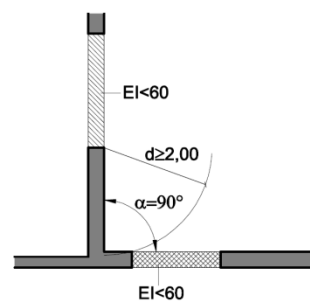
Fachadas enfrentadas



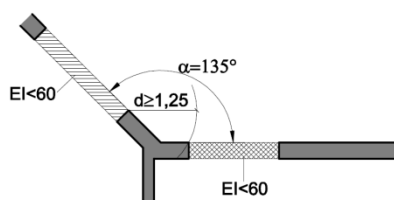
Fachadas a 45°



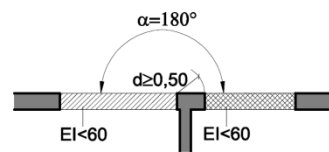
Fachadas a 60°



Fachadas a 90°



Fachadas a 135°



Fachadas a 180°

2. Cubiertas.

No es de aplicación.

SECCIÓN SI 3. Evacuación de ocupantes.

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación.

No es de aplicación.

2. Cálculo de ocupación.

Para calcular la ocupación se han tomado los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se han aplicado los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Tabla 2.1

OFICINA	ADMINISTRACIÓN	1 persona/10 m ²
	DESPACHO GERENTE	1 persona/10 m ²
	TIENDA	1 persona/2 m ²
	LABORATORIO	1 persona/10 m ²
	ASEO	1 persona/3 m ²
	SALÓN MULTIUSOS	1 persona/2 m ²
	DESPACHO AUXILIAR	1 persona/10 m ²
	HALL	S.O.
	ASEO	1 persona/3 m ²
	HALL PERSONAL	S.O.
	SALA DE PERSONAL	1 persona/3 m ²
	VESTUARIO M	1 persona/3 m ²
	ASEO M	
	VESTUARIO F	1 persona/3 m ²
	ASEO F	
ACTIVIDAD. Máxima ocupación		95

3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

En la tabla 3.1 se indica, de forma genérica, el número de salidas que habrá, en cada caso, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida	La ocupación no excede de 100 personas.
	La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m.
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m.
	La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m.

4. Dimensionado de los medios de evacuación.

4.1. Criterios para la asignación de los ocupantes.

Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio exista más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo se ha hecho suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

4.2. Cálculo.

En las tablas SI 3, se indican los cálculos de criterios de asignación de ocupantes y dimensionamiento de las vías y medios de evacuación, por planta.

5. Protección de las escaleras.

No es de aplicación.

Tablas SI 3

SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

RESUMEN. Cálculo de ocupación.

PLANTA	PERSONAS
PLANTA BAJA	38
PLANTA PRIMERA	57
TOTAL OCUPACIÓN	95

Salidas, Longitud y Dimensionado de Medios.

SECTOR	RECORRIDOS DE EVACUACIÓN				PASOS Y PUERTAS		
	ORIGEN	PERS	SALIDA	DIST	PASO	PUERTA	CTE
VÍAS DE EVACUACIÓN PLANTA BAJA							
OFICINA	ADMINISTRACIÓN	2	SALIDA A	9,30	-	2,00	0,80
	DESPACHO GERENTE	2		12,57			
	TIENDA	31		5,25			
	LABORATORIO	2		15,31			
	ASEO	1		11,38			
	ADMINISTRACIÓN	2	SALIDA E	13,34	-	2,00	0,80
	DESPACHO GERENTE	2		16,52			
	TIENDA	31		8,20			
	LABORATORIO	2		14,51			
	ASEO	1		10,91			
	ADMINISTRACIÓN	2	SALIDA F	22,16	-	0,90	0,80
	DESPACHO GERENTE	2		25,59			
	TIENDA	31		15,17			
	LABORATORIO	2		6,20			
	ASEO	1		8,98			
VÍAS DE EVACUACIÓN PLANTA PRIMERA							
OFICINA	SALÓN MULTUSOS	38	SALIDA A	28,40	1,00	2,00	0,80
	DESPACHO AUXILIAR	2		20,59			
	HALL	-		16,58			
	ASEO	2		18,20			
	SALÓN MULTUSOS	38	SALIDA E	31,52	1,00	2,00	0,80
	DESPACHO AUXILIAR	2		23,60			
	HALL	-		19,59			
	ASEO	2		21,21			
	SALÓN MULTUSOS	38	SALIDA F	38,58	1,00	0,90	0,80
	DESPACHO AUXILIAR	2		30,77			
	HALL	-		26,76			
	ASEO	2		28,38			
	HALL PERSONAL	-	SALIDA G	3,82	0,80	0,90	0,80
	SALA DE PERSONAL	4		5,47			
	VESTUARIO M	6		7,85			
	ASEO M						
	VESTUARIO F	5		8,21			
	ASEO F						

SALIDAS DE EDIFICIO			
DENOMINACIÓN	PERSONAS	DIMENSIÓN (m)	
		PROYECTO	CTE
SALIDA A	80	2,00	0,80
SALIDA E	80	2,00	0,80
SALIDA F	80	0,90	0,80
SALIDA G	15	0,90	0,80
PERSONAS: para el cálculo de las dimensiones de las SALIDAS DE EDIFICIO si se ha aplicado el supuesto de simultaneidad.			

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 100 personas.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se ha tenido en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

7. Señalización de los medios de evacuación.

Se utilizarán las señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA."
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- El tamaño de las señales será:
 - 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
 - 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
 - 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

8. Control del humo de incendio.

No es de aplicación.

SECCIÓN SI 4. Instalaciones de protección contra incendios.

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

La dotación de instalaciones de protección contra incendios quedará como sigue, contemplada por plantas:

SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.					
Detección de Incendios					
Necesario según el CTE		SI	X	NO	
Instalación disponible:		SI	X	NO	
Alumbrado de Emergencia.					
Necesario según el CTE	X	SI		NO	
Instalación disponible:	X	SI		NO	
Vías de Evacuación:	X	SI		NO	
Instalaciones de PCI:	X	SI		NO	
Cuadros de Alumbrado:	X	SI		NO	
Salidas de planta:	X	SI		NO	
Planta Baja					
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Despacho gerente)				
Tipo / Lúmenes:	70	Nº	0	TOTAL	0
	100		1		100
S. Útil del Área (m²)	19,84		Lum/m²		5
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Administración)				
Tipo / Lúmenes:	70	Nº	0	TOTAL	0
	100		1		100
S. Útil del Área (m²)	19,95		Lum/m²		5
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Tienda)				
Tipo / Lúmenes:	160	Nº	0	TOTAL	0
	300		1		300
S. Útil del Área (m²)	49,82		Lum/m²		6
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Laboratorio)				
Tipo / Lúmenes:	100	Nº	0	TOTAL	0
	160		1		160
S. Útil del Área (m²)	34,96		Lum/m²		5
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Aseo)				
Tipo / Lúmenes:	70	Nº	1	TOTAL	70
	100		0		0
S. Útil del Área (m²)	3,45		Lum/m²		20

Planta Primera					
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Salón multiusos)				
Tipo / Lúmenes:	315	Nº	0	TOTAL	0
	550		1		550
S. Útil del Área (m²)	72,49		Lum/m²		8
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Despacho auxiliar)				
Tipo / Lúmenes:	70	Nº	1	TOTAL	70
	100		0		0
S. Útil del Área (m²)	12,31		Lum/m²		6
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Aseo)				
Tipo / Lúmenes:	70	Nº	1	TOTAL	70
	100		0		0
S. Útil del Área (m²)	4,74		Lum/m²		15
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Hall)				
Tipo / Lúmenes:	70	Nº	1	TOTAL	70
	100		0		0
S. Útil del Área (m²)	10,38		Lum/m²		7
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Vestuario femenino)				
Tipo / Lúmenes:	70	Nº	1	TOTAL	70
	100		0		0
S. Útil del Área (m²)	6,63		Lum/m²		11
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Aseo Femenino)				
Tipo / Lúmenes:	70	Nº	1	TOTAL	70
	100		0		0
S. Útil del Área (m²)	6,14		Lum/m²		11
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Vestuario masculino)				
Tipo / Lúmenes:	70	Nº	1	TOTAL	70
	100		0		0
S. Útil del Área (m²)	6,77		Lum/m²		10
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Aseo masculino)				
Tipo / Lúmenes:	70	Nº	1	TOTAL	70
	170		0		0
S. Útil del Área (m²)	7,21		Lum/m²		10
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Sala de personal)				
Tipo / Lúmenes:	70	Nº	1	TOTAL	70
	170		0		0
S. Útil del Área (m²)	7,91		Lum/m²		9
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA (Hall personal)				
Tipo / Lúmenes:	70	Nº	1	TOTAL	70
	170		0		0
S. Útil del Área (m²)	4,33		Lum/m²		16

SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Extintores Portátiles

Eficacia 21A/133B: Uno a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Zonas de riesgo especial		SI	X	NO
Zonas de riesgo especial alto		SI	X	NO
Necesario según el CTE	X	SI		NO
Instalación disponible:		SI	X	NO
SECTOR PROTEGIDO:	OFICINA			
Tipo:	X	ABC 6 Kg. 21A/133B	NÚMERO	4
		ABC 9 Kg. 27A/144B		
		ABC 25 Kg. 55A/233B		
		ABC 50 Kg. 89A/377B		
		CO ₂ 5 Kg. 89B		
		CO ₂ 10 Kg. 89B		

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

SECCIÓN SI 5. Intervención de Bomberos.

Al quedar, el sector objeto de este proyecto, integrado en el conjunto edificatorio de la nave industrial, quedará sometido a las condiciones de accesibilidad ya establecidas para la nave y estudiadas en su memoria correspondiente.

Pamplona, a 2 de Septiembre de 2.010

EL ALUMNO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL TÉCNICA MECÁNICA

Juan de la Peña Fora



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CALDOS EN UNA
BODEGA DE VINOS

CÁLCULOS

Juan de la Peña Fora

Eduardo Perez de Eulate

Pamplona, 13 de Septiembre 2010

2

CÁLCULOS

TRASIEGO DE PASTA DE UVA

1. DESPALILLADORA-DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN:

1.1. DATOS DE PARTIDA:

$$L = 95,04 \text{ m.}$$

$$d = 100 \text{ mm} = 0,10 \text{ m.}$$

$$\mu = 1 * 10^{-3} \text{ kg/ms.}$$

$$\rho = 1.120 \text{ kg/m}^3.$$

$$Q = 5,45 * 10^{-3} \text{ m}^3.$$

$$v = 0,5 \text{ m/s.}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2.$$

$$k_{\text{ace.inox}} = 0,002 \text{ mm.}$$

$$\nu = \frac{\mu}{\rho} = 8,93 * 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s.}$$

$$Q = v * S; S = \frac{Q}{v} = 0,109 \text{ m}^2.$$

$$S = \frac{\pi * D^2}{4}; D = 120 \text{ mm} = 0,12 \text{ m.}$$

1.2. ACCESORIOS:

$$\text{- 6 codos; } k_{\text{eq}} = 0,9.$$

$$\text{- 1 te; } k_{\text{eq}} = 1,8.$$

$$\text{- 4 válvulas; } k_{\text{eq}} = 0,19.$$

$$\text{- 1 ensanchamiento; } k_{\text{eq}} = \left(1 - \frac{d^2}{D^2}\right)^2 = 0,093.$$

1.3. RUGOSIDAD RELATIVA, REYNOLDS:

$$\frac{k}{D} = 1,67 * 10^{-5}.$$

$$Re = \frac{v * D}{\nu} = 67.189,25.$$

1.4. DIAGRAMA DE MOODY:

$$f = 0,02.$$

1.5. COOLEBROK:

$$f_0 = 0,02.$$

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left(\frac{k/D}{3,7} + \frac{2,51}{Re * \sqrt{f_0}} \right); f = 0,02.$$

1.6. LONGITUDES EQUIVALENTES:

Ecuación del método de la longitud equivalente:

$$H_r = f * \frac{L + \sum L_{eq}}{D} * \frac{V^2}{2g}.$$

Ecuación de Darcy-Weissbach:

$$H_r = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2g}.$$

Las longitudes equivalentes obtenidas a partir de la comparación de la ecuación de Darcy-Weissbach y la ecuación del método de longitud equivalente:

$$k = f * \frac{L_{eq}}{D}; L_{eq} = \frac{k * D}{f}.$$

- Codos: $L_{eq} = \frac{k * D}{f} = 5,4 \text{ m.}$

Como hay seis codos $L_{eq} = 32,4 \text{ m.}$

- Te: $L_{eq} = \frac{k * D}{f} = 10,8 \text{ m.}$

- Válvulas: $L_{eq} = \frac{k * D}{f} = 1,14 \text{ m.}$

Como hay cuatro válvulas $L_{eq} = 4,56 \text{ m.}$

- Ensanchamiento : $L_{eq} = \frac{k * D}{f} = 0,558 \text{ m.}$

Con lo que la longitud equivalente total es:

$$L_{eq} = 48,32 \text{ m.}$$

1.7. METODO DE LA LONGITUD EQUIVALENTE:

$$H_r = f * \frac{L + \sum L_{eq}}{D} * \frac{V^2}{2g}$$

$$H_r = 0,02 * \frac{95,04 + 48,32}{0,12} * \frac{0,5^2}{2 * 9,81} = 0,304 \text{ m.}$$

1.8. ECUACIÓN DE LA ENERGÍA:

$$\frac{P_1}{\rho g} + z_1 + \frac{V_1}{2g} = \frac{P_2}{\rho g} + z_2 + \frac{V_2}{2g} + H_r$$

$$\begin{aligned} & \frac{2 * 10^5}{1.120 * 9,81} + 0 + \frac{0,5^2}{2 * 9,81} = \\ & = \frac{101.325}{1.120 * 9,81} + 7,66 + \frac{V_2}{2 * 9,81} + 0,304. \end{aligned}$$

$$V_2 = 4,51 \text{ m/s.}$$

2. DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN-PRENSA:

2.1. DATOS DE PARTIDA:

$$L = 75 \text{ m.}$$

$$d = 100 \text{ mm} = 0,10 \text{ m.}$$

$$D = 120 \text{ mm} = 0,12 \text{ m.}$$

$$\mu = 1 * 10^{-3} \text{ kg/ms.}$$

$$\rho = 1.120 \text{ kg/m}^3$$

$$Q = 5,45 * 10^{-3} \text{ m}^3.$$

$$v = 0,5 \text{ m/s.}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$k_{\text{caucho}} = 0,1 \text{ mm.}$$

$$\nu = \frac{\mu}{\rho} = 8,93 * 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s.}$$

2.2. RUGOSIDAD RELATIVA, REYNOLDS:

$$\frac{k}{D} = 8,33 * 10^{-4}.$$

$$\text{Re} = \frac{v * D}{\nu} = 67.189,25.$$

2.3. DIAGRAMA DE MOODY:

$$f = 0,023.$$

2.4. COOLEBROK:

$$f_0 = 0,023.$$

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{k/D}{3,7} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{f_0}} \right); f = 0,023.$$

2.5. DARCY-WEISSBACH:

$$H_r = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2g}$$

$$H_r = 0,023 * \frac{75}{0,12} * \frac{0,5^2}{2 * 9,81} = 0,18 \text{ m.}$$

2.6. ECUACIÓN DE LA ENERGÍA:

$$\frac{P_1}{\rho g} + z_1 + \frac{V_1}{2g} = \frac{P_2}{\rho g} + z_2 + \frac{V_2}{2g} + H_r$$

$$\begin{aligned} & \frac{2 * 10^5}{1.120 * 9,81} + 0 + \frac{0,5^2}{2 * 9,81} = \\ & = \frac{101.325}{1.120 * 9,81} + 7,66 + \frac{V_2}{2 * 9,81} + 0,18. \end{aligned}$$

$$V_2 = 13,15 \text{ m/s.}$$

TRASIEGO DE VINO

1.1. DATOS DE PARTIDA:

$$L = 100 \text{ m.}$$

$$d = 100 \text{ mm} = 0,10 \text{ m.}$$

$$\mu = 1 * 10^{-3} \text{ kg/ms.}$$

$$\rho = 998 \text{ kg/m}^3$$

$$Q = 8,33 * 10^{-3} \text{ m}^3.$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$k_{\text{caucho}} = 0,1 \text{ mm.}$$

$$v = \frac{\mu}{\rho} = 1 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s.}$$

$$S = \frac{\pi * D^2}{4} = 0,0113 \text{ m}^2.$$

$$Q = v * S; v = \frac{Q}{S} = 0,74 \text{ m/s.}$$

1.2. RUGOSIDAD RELATIVA, REYNOLDS:

$$\frac{k}{D} = 8,33 * 10^{-4}.$$

$$Re = \frac{v * D}{\nu} = 88.800.$$

1.3. DIAGRAMA DE MOODY:

$$f = 0,022.$$

1.4. COOLEBROK:

$$f_0 = 0,022.$$

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{k/D}{3,7} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{f_0}} \right); f = 0,022.$$

1.5. DARCY-WEISSBACH:

$$H_r = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2g}$$

$$H_r = 0,022 * \frac{100}{0,12} * \frac{0,74^2}{2 * 9,81} = 0,51 \text{ m.}$$

1.6. ECUACIÓN DE LA ENERGÍA:

$$\frac{P_1}{\rho g} + z_1 + \frac{V_1}{2g} = \frac{P_2}{\rho g} + z_2 + \frac{V_2}{2g} + H_r$$

$$\frac{2 * 10^5}{998 * 9,81} + 0 + \frac{0,74^2}{2 * 9,81} =$$

$$= \frac{101.325}{998 * 9,81} + 4,4 + \frac{V_2}{2 * 9,81} + 0,51.$$

$$V_2 = 10,1 \text{ m/s.}$$

Pamplona, a 2 de Septiembre de 2.010

EL ALUMNO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL TÉCNICA MECÁNICA

Juan de la Peña Fora



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:


INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CALDOS EN UNA
BODEGA DE VINOS

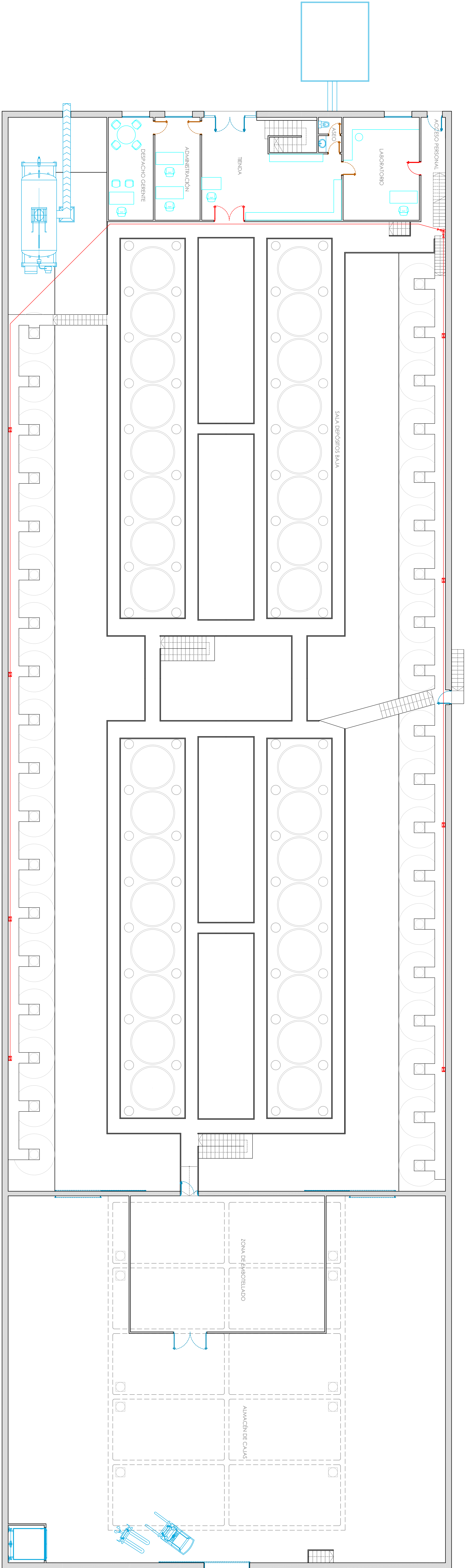
PLANOS

Juan de la Peña Fora

Eduardo Perez de Eulate

Pamplona, 13 de Septiembre 2010

 <p> Universidad Pública de Navarra Nafarroako <i>Unibertsitate Publikoa</i> </p>	<p>E.T.S.I.I.T</p>		<p>DEPARTAMENTO:</p> <p>DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES</p>
	<p>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</p>		
<p>PROYECTO:</p> <p>INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CALDOS EN UNA BODEGA DE VINOS</p>			<p>REALIZADO:</p> <p>DE LA PEÑA FORA, JUAN</p>
<p>PLANO: ALZADO</p>			
<p>FIRMA:</p>			<p>FECHA:</p> <p>09/10</p>
<p>ESCALA:</p> <p>1:100</p>			
<p>Nº PLANO:</p> <p>01</p>			<p>01</p>




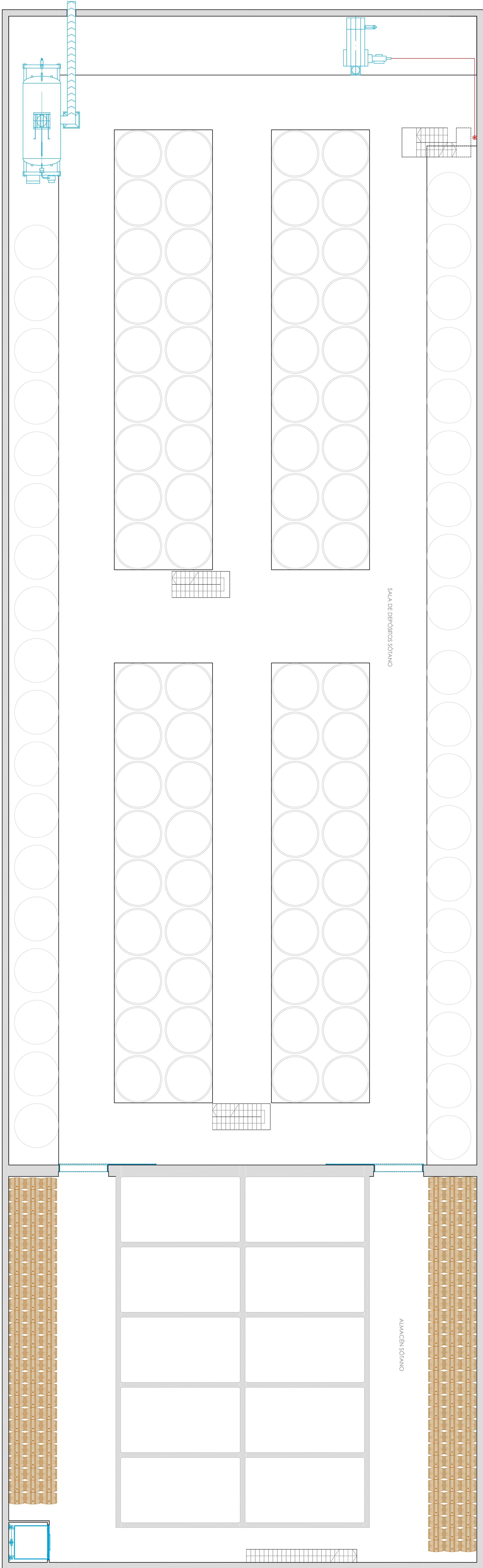
Indicación de transporte de cidos.

Volumen de distribución de 2'

Volumen de almacenamiento de 2'


Volumen de almacenamiento de 2'

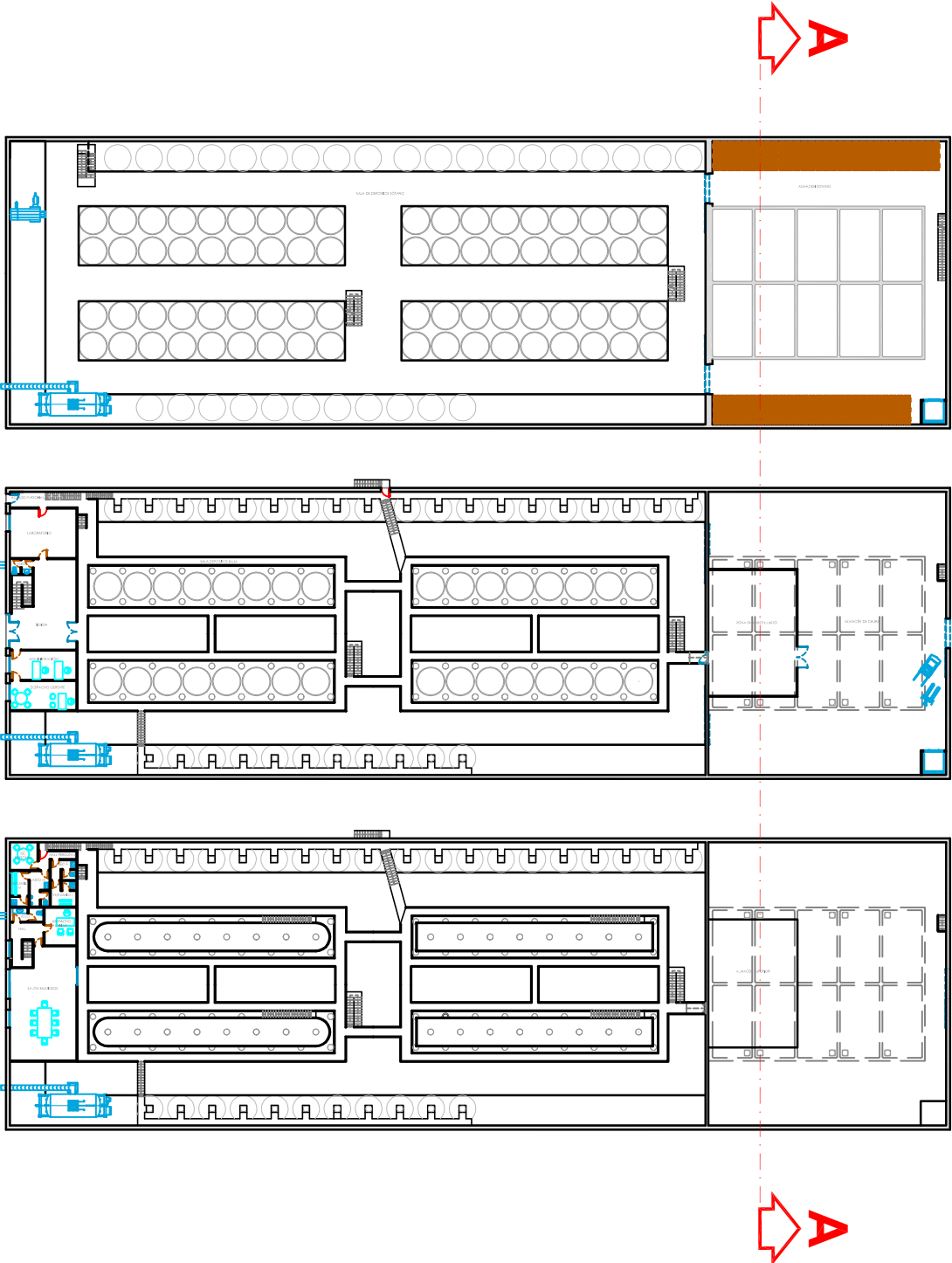
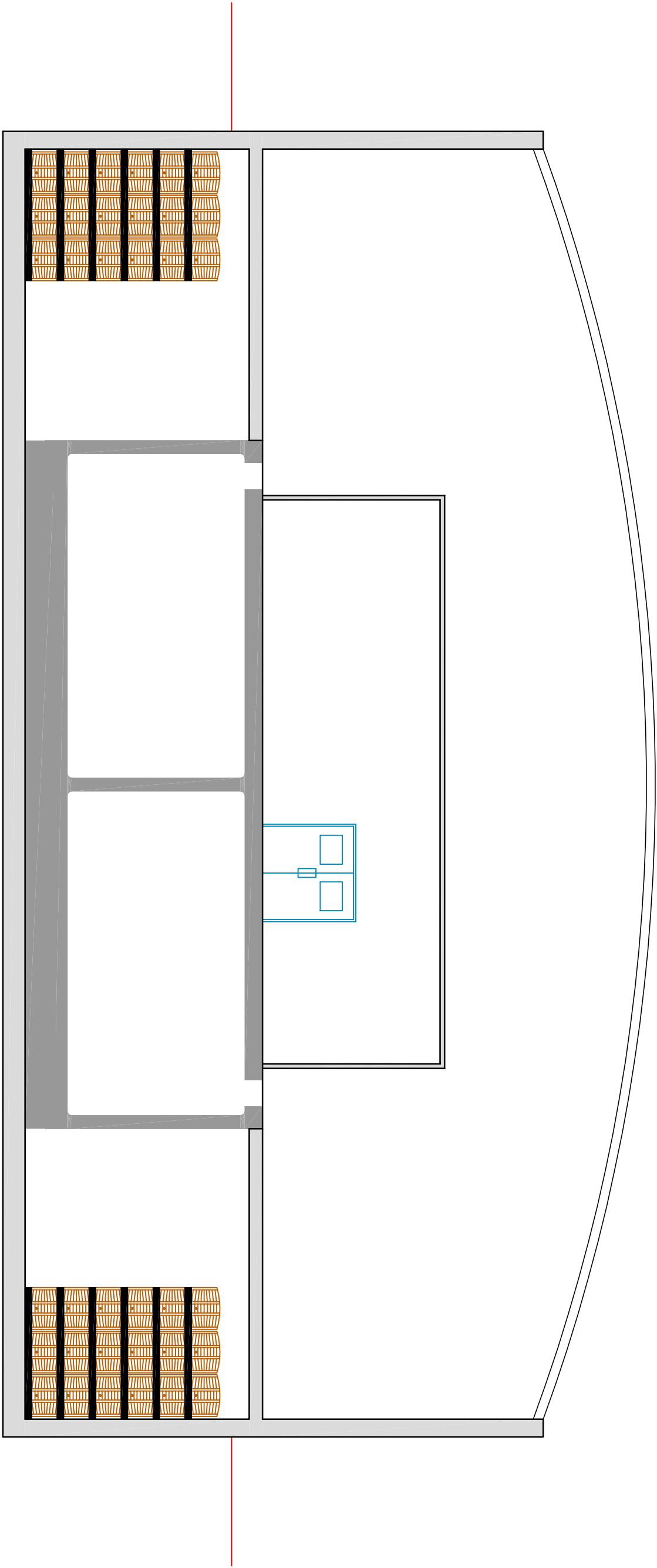
	Universidad Pública de Navarra Instituto Tecnológico	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIAS PLAS		
			REALIZADO: DE LA PEÑA FORA, JUAN		
			PROYECTO: INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CAUDOS EN UNA BODEGA DE VINOS		
			PLANO: INSTALACIÓN HIDRÁULICA, PLANTA BAJA		




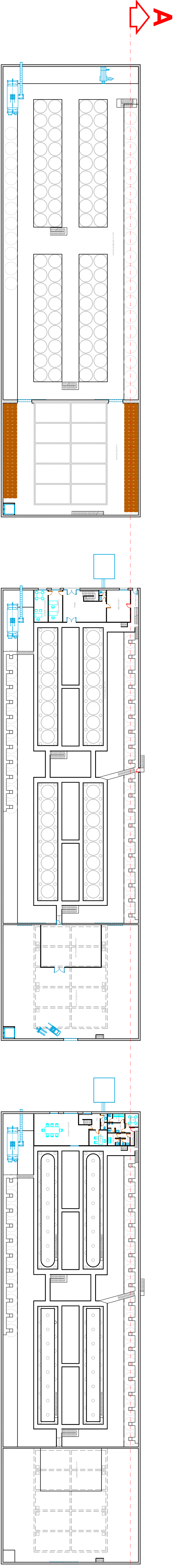
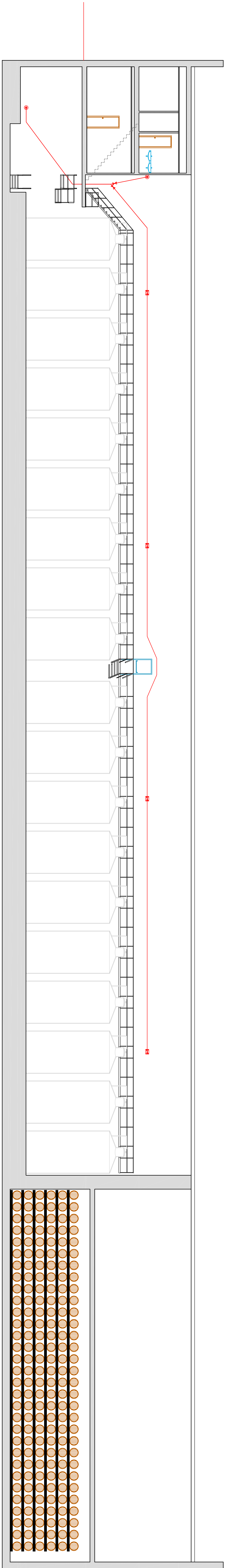
Instalación de transporte de caldos.

Ubicación como se ve en 2°

	Universidad Pública de Navarra		E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
	Ingeniería de Navarra		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.		DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIAS	
PROYECTO:		INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CALDOS EN UNA BODEGA DE VINOS		REALIZADO:		FECHA:
				DE LA PEÑA FORA, JUAN		09/10
				FIRMA:		ESCALA:
						1:100
						03
						REFLANDO:




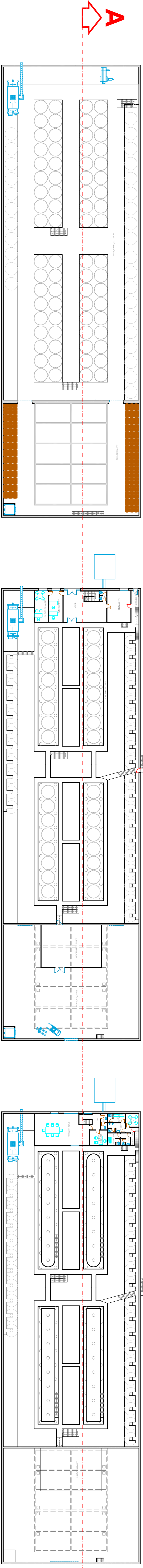
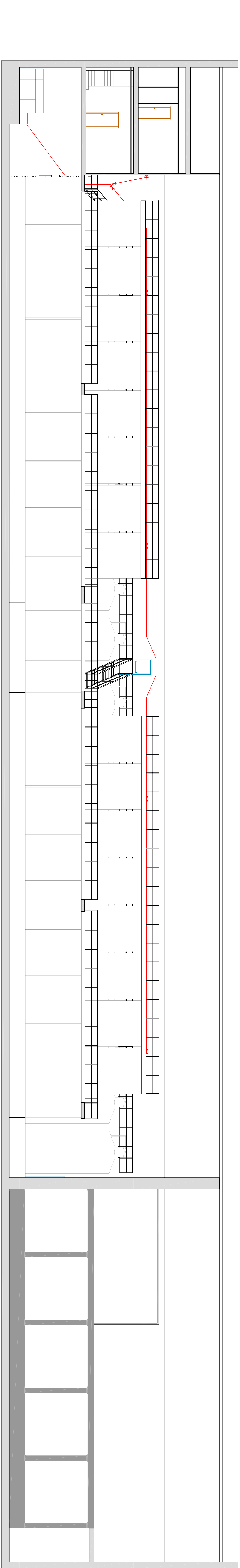
<div><div><div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div><div><div>E.T.S.I.I.T</div><div>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</div></div></div>		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES	
PROYECTO: INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CALDOS EN UNA BODEGA DE VINOS		REALIZADO: DE LA PEÑA FORA, JUAN	
PLANO: SECCIÓN TRANSVERSAL. DEPÓSITOS DE MEZCLA		FIRMA: FECHA: 09/10	
		ESCALA: 1:100	
		Nº DE PLANO: 04	




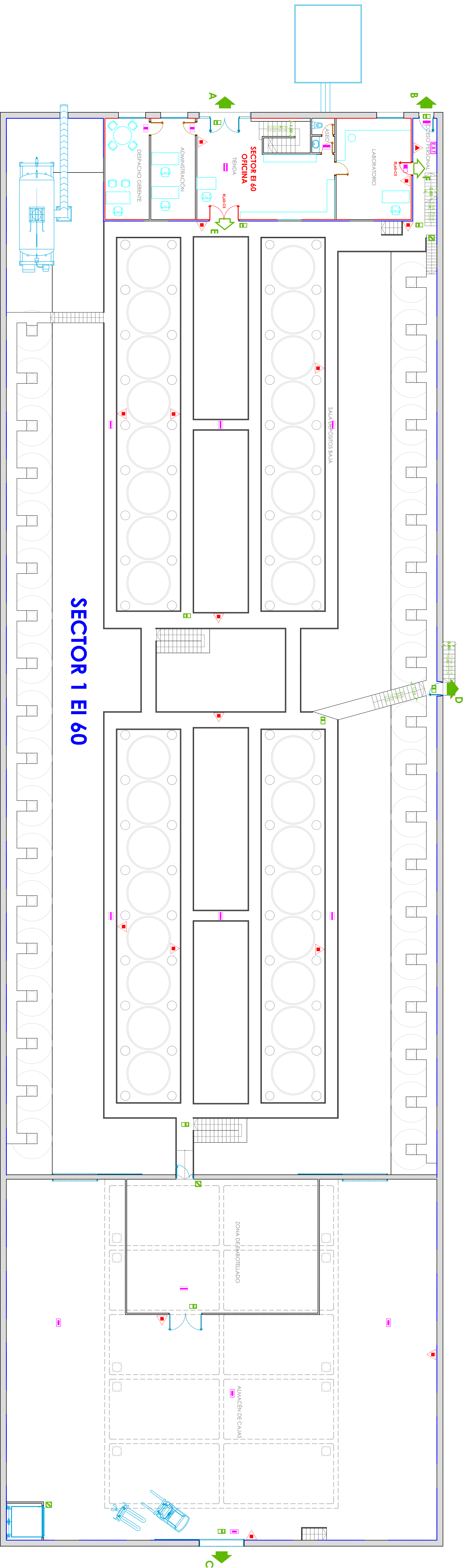
Instalación de transporte de caldos.

Verificar el sistema de transporte de caldos.

	Universidad Pública de Navarra		E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
	Ingeniería Técnica Industrial, M.I.		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, M.I.		DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECÁNICA, Y DE MATERIALES	
PROYECTO: INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CALDOS EN UNA BODEGA DE VINOS			REALIZADO: DE LA HEN. FOMA, JUAN		FECHA: 09/10	
			PLANO: SECCIÓN TRANSVERSAL. DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN			
			ESCALA:	INFORME:	05	

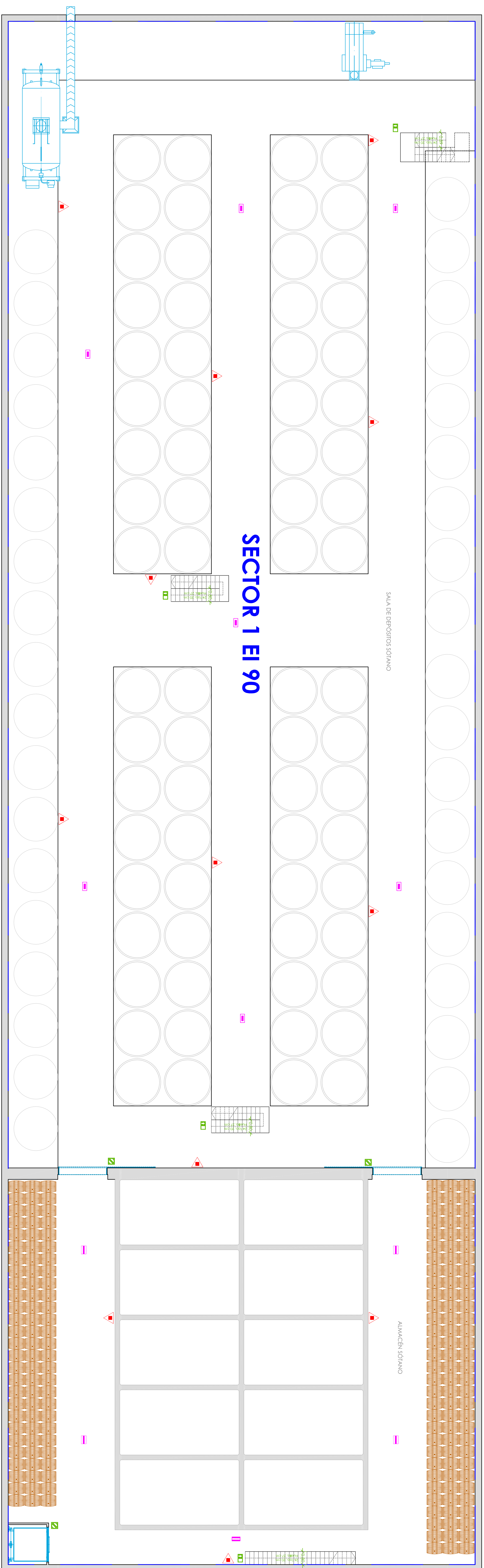


 Universidad Pública de Navarra Instituto Tecnológico Industrial, S.L.	E.T.S.I.I.T		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA, Y DE MATERIALES	
	PROYECTO: INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CAUDOS EN UNA BODEGA DE VINOS		REALIZADO: DE LA HEN. FORA. JUAN	
FECHA: 09/10		ESCALA: 1:100		INSTRUMENTO: 06
PLANO: SECCIÓN LONGITUDINAL. DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO.				




Extinción.		Extintor de Fuego Químico ABC de 4 kg. 2 A/J 13B.
		Extintor de Nuevo Consumo CO ₂ de 5 kg. 6B.
Alumbrado de Emergencia.		Cuentos Reflectivos General de Iluminación.
		Aparato de Alumbrado de Emergencia, 70 lm.
		Aparato de Alumbrado de Emergencia, 100 lm.
		Aparato de Alumbrado de Emergencia, 160 lm.
		Aparato de Alumbrado de Emergencia, 315 lm.
		Aparato de Alumbrado de Emergencia, 500 lm.
		Aparato de Alumbrado de Emergencia, 600 lm.
Sanificación y Evacuación.		Señal "Baños y Evacuación".
		Señal "Salida al Exterior".
		Señal "NO UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA".
		Señal de Salida.
		Señal de Salida.

		Universidad Pública de Navarra	E.T.S.I.T		DEPARTAMENTO:
Instituto Tecnológico de Ingeniería Industrial, S.L.		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, S.L.	MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MÁQUINAS		DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, S.L.
PROYECTO:		INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CABLES EN UNA BODEGA DE VINOS	REALIZADO:		DE LA FICHA TÉCNICA, JUAN
PLANO: SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.		PLANTA BAJA	FECHA:		ESCALA: 1:100
			09/10		08



Ambiobudo de Emergencia:	
■ Causa eléctrica General de Malfunción.	
■	Apagado de Almacenado de Emergencia 70 km
■	Apagado de Almacenado de Emergencia 100 km
■	Apagado de Almacenado de Emergencia 140 km
■	Apagado de Almacenado de Emergencia 317 km
■	Apagado de Almacenado de Emergencia 450 km
■	Apagado de Almacenado de Emergencia 480 km

	Universidad Politécnica de México	INGENIERO TÉCNICO EN ENERGÍA ELÉCTRICA	INGENIERÍA EN ENERGÍA ELÉCTRICA
PROYECTO DE ALMACENAMIENTO DE CALDOS EN UNA BODEGA DE VINOS		REALIZADO POR LA FERIA FORA, JUAN	REALIZADO POR LA FERIA FORA, JUAN
PLANO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS, PLANTA SÓTANO		FECHA: 09/10	ESCALA: 1:100
		PLANO:	09



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CALDOS EN UNA
BODEGA DE VINOS

PLIEGO DE CONDICIONES

Juan de la Peña Fora

Eduardo Perez de Eulate

Pamplona, 13 de Septiembre 2010

4

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES DE LA ACTIVIDAD

- 1.- DISPOSICIONES GENERALES.....Pág
- 2.- CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICO SANITARIO..Pág
- 3.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA. Pág
- 4.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA. Pág
- 5.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....Pág

PLIEGO DE CONDICIONES DE LA ACTIVIDAD

1. DISPOSICIONES GENERALES.

1.1. MAQUINARIA OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las instalaciones de maquinaria, útiles y utensilios, cuyas características , planos y presupuesto se adjuntan en los documentos del proyecto; así como todas las obras civiles necesarias para dejar totalmente instalada la maquinaria descrita.

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA MAQUINARIA.

Los documentos que definen la maquinaria y que el contratista entregue a la propiedad pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales, los planos o catálogos, pliego de condiciones, cuadros de precios y presupuesto parcial o total que se incluyen en el presente proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios, tienen meramente carácter informativo, siendo la propiedad la responsable de elegir aquellas marcas comerciales que sean propuestas en el momento de la adjudicación, bien por el autor del proyecto o por la propia iniciativa del promotor.

Cualquier modificación en el planteamiento de la obra, deberá ponerse en conocimiento del Director de Obra (D.O.). Para que lo apruebe si procede y redacte el proyecto reformado.

1.3. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA. NORMATIVAS.

Independientemente de la legislación general en cuanto a la realización de la obra civil, Reglamento de Baja Tensión, Normas Básicas de la Construcción, etc. Que deberán cumplirse para el buen funcionamiento e instalaciones auxiliares de la maquinaria objeto de este pliego, se tendrán en cuenta la siguiente legislación de aplicación que se detalla a continuación:

Normativa y legislación específica de la Industria.

- Real Decreto 706/86 del 7 de Marzo de 1986 por lo que se aprueba la Reglamentación Técnica Sanitaria sobre condiciones generales de almacenamiento no frigorífico de alimentos y productos alimentarios (BOE 15 de Abril 1986).
- Real Decreto 1122/91 del 12 de Julio (BOE 17 Julio 1991) por el que se modifica la reglamentación anterior.
- Decreto 835/72 reglamento de la ley 25/70 de la viña, el vino y los alcoholes (BOE 11 Abril 1972 y 31 Julio 1972).
- LEY 24/2003, de 10 de Julio, de la Viña y del Vino.
- Orden 1 Agosto 1979, reglamento de las indicaciones relativas a calidad, edad y crianza del vino (BOE 31 de Agosto 1972 y 22 Septiembre 1979).
- Orden 11 de Diciembre 1986 por el que se establecen las normas complementarias a los reglamentos 355/79, 997/81 y 3309/85 en materia de designación y presentación de productos vitivinícolas (BOE 18 Diciembre de 1986).
- Real Decreto 157/98 por el que se establece la normativa a que deben ajustarse las denominaciones de origen y denominaciones de origen calificada de vinos y sus respectivos reglamentos (BOE 24 Febrero 1988 y 18 Marzo 1988).

- Real Decreto 1801/2008, de 3 de Noviembre, por el que se establecen normas relativas a las cantidades nominales para productos envasados y al control de su contenido efectivo.

- Resolución 7 Enero 1992, normas relativas al proceso de calificación que deben superar los vinos con derecho a D.O.Ca. Rioja (BOE 27 Febrero 1992).

- Resolución 27 Octubre 1994 por el que se modifica la resolución anterior (BOE 27 Febrero 1992).

Real Decreto 323/94 que regula los documentos que acompaña su transporte y los registros que se deben llevar en el sector vitivinícola. (BOE 7 Mayo 1994).

- Orden 20 de Mayo 1994 por la que se desarrolla el Real Decreto anterior (BOE 15 Junio 1994).

- Real Decreto 723/88 Norma General para el control del contenido efectivo de los productos alimenticios envasados BOE del 8 de Junio de 1988 y del 10 de Agosto de 1988.

Normativa Medioambiental.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Real Decreto 374/2001, de 6 de Abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Normativa y legislación de vertidos.

- Directiva 91/271CEE del Consejo de 21/5/91 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (DOCE nºL135, de 31/5/91).

- Decreto 2414/61 de 30 de Noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (BOE nº292, de 7/12/61).

- Real Decreto 484/95 de 7/4/95, sobre medidas de regularización y control de vertidos (BOE nº95 de 21/4/95).

- Real Decreto Ley 11/95 de 28 de Diciembre por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas (BOE nº312 de 30/12/95) que transpone la Directiva 91/271/CEE del 31/5/91.

- Real Decreto 509/96 de 15 de Marzo de 1996 de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/95 de 28 de Diciembre (BOE nº77 de 29/3/96).

- Directiva 74/442/CEE, de 15 de Julio de 1975, relativa a los residuos (DOCE nºL194, de 25/7/75).

- Directiva 91/156, de 18 de Marzo de 1991, por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos (DOCE nºL78, de 26/3/1991).

- Reglamento 259/93 del Consejo, de 1 de Febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior, a la entrada y a la salida de la Comunidad Europea (DOCE nºL30, de 6/2/93).

- Ley 10/98, de 21 de Abril, de Residuos (BOE nº96 de 22/4/1998).

Legislación aplicable a ruidos.

- Directiva 86/188/CEE, de 12/5/86, de protección de los trabajadores contra los riesgos debidos a la exposición al ruido durante el trabajo (DOCE nºL137, de 24 de mayo de 1996).

- Real Decreto 1316/89, de 27 de Octubre de 1989, de protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido (BOE nº263 de 2 de Noviembre de 1989).

Seguridad e higiene en el trabajo.

- Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el trabajo del 9 de Marzo de 1971.

1.4. DIRECTOR DE LA ACTIVIDAD.

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Técnico Industrial en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia en la instalación de la maquinaria, útiles y mecanismos del presente proyecto. Los contratistas o suministradores de maquinaria proporcionarán toda clase de facilidades para que el Director de la instalación, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con la máxima eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos Oficiales competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Director, quien una vez conseguidos todos los premisos, dará la orden de comenzar la obra.

2. CONDICIONES DE ÍNDOLE SANITARIO.

2.1. RELATIVOS AL PROYECTO.

Toda maquinaria, útiles y resto de aparataje deberán ajustarse a lo descrito en la obra civil y a locales incluidos en el presente proyecto, deberán ajustarse al diseño, que garantiza el tratamiento técnico e higiénico-sanitario de las materias primas, productos y subproductos y que facilite las correctas prácticas de fabricación.

2.2. RELATIVAS A LAS DEPENDENCIAS TÉCNICAS Y SUS ANEJOS.

Las dependencias técnicas del proceso productivo y resto de locales cumplirán las indicaciones reflejadas en las reglamentaciones Técnico Sanitarias de aplicación, contempladas y redactadas en el Reglamento de Seguridad y Salud del proyecto.

3. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.

3.1. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.

3.1.1. REMISIÓN DE SOLICITUD DE OFERTAS.

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

3.1.2. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras, y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la contrata.

3.1.3. RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE DIRECCIÓN.

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas de director, sólo podrán presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones

correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

3.1.4. DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD O MALA FE.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el director lo reclame.

3.1.5. COPIA DE LOS DOCUMENTOS.

El contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los pliegos de condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El director de la obra, si el contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

3.2. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.

3.2.1. LIBRO DE ÓRDENES.

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el contratista el libro de órdenes, en el que se anotarán las que el director de obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro es tan obligatorio para el contratista como las que figuran en el pliego de condiciones.

3.2.2. COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar al director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de 3 meses.

El contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto en la Reglamentación Oficial de Salud y Seguridad en el Trabajo.

3.2.3. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de índole Técnica" del pliego de condiciones varias de la edificación y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el director o sus subalternos le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

3.2.4. TRABAJOS DEFECTUOSOS.

Como consecuencia de o anteriormente expresado, cuando el director o su representante en la obra advierten vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes

defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el apartado correspondiente al pliego de condiciones de la obra civil de índole facultativa "materiales no utilizables o defectuosos".

3.3. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.

3.3.1. RECEPCIONES PROVISIONALES.

Para proceder a la recepción provisional de las obras e instalación de maquinaria y útiles será necesaria la asistencia del propietario, del director y del contratista su representante debidamente autorizado.

Si las obras e instalaciones, se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses o el tiempo ofertado por los fabricantes de la maquinaria.

Cuando las instalaciones no se hallen en estado de ser recibidas , se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el director debe señalar al contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si estuviese la instalación conforme con las condiciones de este pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al contratista.

3.3.2. RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las

instalaciones están bien conservadas y en perfectas condiciones, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica, en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del director, y dentro del plazo que se marque, queden del modo y forma que se determina en este pliego.

Si en el nuevo reconocimiento resultase que el contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con la pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

3.3.3. LIQUIDACIÓN FINAL.

Terminadas las instalaciones, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la dirección técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la entidad propietaria con el visto bueno del director.

3.3.4. LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN.

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

4. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

4.1. BASE FUNDAMENTAL.

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de Índole Económica", se establece el principio de que se el contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al proyecto y

condiciones generales y particulares que rijan la instalación de la maquinaria y obra aneja contratada.

4.2. GARANTÍAS.

EL director podrá exigir al contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de sí éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el contratista antes de la firma del contrato.

4.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambas son coincidentes se formulará por la dirección técnica el acta de avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión de resultados, el director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el director y a cumplir a satisfacción de éste.

4.4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS.

Si el adjudicatario de la maquinaria, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente de su presupuesto que sirve de base para la ejecución de la instalación.

4.5. REVISIÓN DE PRECIOS.

Contratándose la maquinaria a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios en el mercado.

La aceptación de los precios se firmarán por la contrata y la propiedad y en último caso por el director, si tiene autorizada dicha facultad.

- VALORACIÓN Y ABONO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS.

4.6. PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las certificaciones de instalación expedidas por el director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

4.7. INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE LOS TRABAJOS.

El importe de la indemnización que debe abonar el contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de la instalación contratada, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de la puesta en marcha y aplicación del proceso debidamente justificados.

5. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

5.1. JURISDICCIÓN.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el director de la obra, y en último término, a los tribunales de justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia al fuero domiciliario.

El contratista es responsable de la ejecución de la instalación en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen en proyecto (la memoria no tendrá consideración de documento contractual del proyecto).

El contratista se obliga a lo establecido en la ley de contratos de trabajo y además a lo dispuesto por la de accidentes de trabajo, subsidio familiar y seguros sociales.

5.2. ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución e instalación de la maquinaria, el contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que por ningún conducto pueda quedar afectada la propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

Delos accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el contratista lo legislado sobre la materia, pudiera acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están

incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El contratista cumplirá los requisitos que prescriben de las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

5.3. CAUSAS DE RESCISIÓN DE CONTRATO.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- 1.- La muerte o incapacidad del contratista.
- 2.- La quiebra del contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan ellos derechos a indemnización alguna.

- 3.- Las alteraciones del contrato son las siguientes:

a). – La modificación del proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos, del 40%, como mínimo, de algunas unidades del proyecto modificadas.

b). – La modificación de unidades, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos, del 40% como mínimo, de las unidades del proyecto modificadas.

4.- La suspensión comenzada y, en todo caso, siempre que por causas ajenas a la contrata, no sé de comienzo a la obra adjudicada dentro de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.

5.- La suspensión comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

6.- El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.

7.- El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la instalación.

8.- La terminación del plazo de ejecución de la instalación, sin haberse llegado a ésta.

9.- El abono de la instalación sin causa justificada.

10.- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

PLIEGO DE CONDICIONES DE OBRA

1. DISPOSICIONES GENERALES.

1.1. OBRAS OBJETOS DEL PRESENTE PROYECTO.

Se consideran sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorios, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser Previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanzan la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán sobre las bases de los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevaran a cabo conforme a las propuestas que formule el Ingeniero de la Obra.

1.2. OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de la Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamaciones por parte del Adjudicatario.

1.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los planos, Pliego de Condiciones y Presupuestos que se incluyen en el presente Proyecto. Los datos incluidos en la Memoria y Ajenos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Los datos incluidos en la Memoria y Ajenos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo. Cualquier cambio en el planteamiento de la obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si precede, y redacte el oportuno proyecto reforma.

1.4. COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE LOS DOCUMENTOS.

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

1.5. DIRECTOR DE LA OBRA.

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Técnico Industrial, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

1.6. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA.

- Ley de Contratos de Estado aprobado por Decreto 923/ 1965 de 8 de Abril, modificada por el Real Decreto Legislativo 931/1986 de 2 de Mayo.

- Reglamento General de Contratación para aplicación de dicha Ley, aprobado por

Decreto 3410/1975 de 25 de Noviembre y actualizado conforme al Real Decreto 2528/1986 de 28 de Noviembre.

- C. T. E.

- Pliegos de Prescripciones Tecnicas Generales vigentes del MOP.

- Normas Basicas NBE y Tecnologías de la Edificación NTE.

2. CONDICINES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

2.1. ALBAÑILERIA.

Se refiere el presente artículo a la fábrica de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de parámetros, suelo, escaleras y techos.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son las que especifican las normas:

- NTE FBE: Fachada de bloques

- NTE FFL Fachada de ladrillo

- NTE EFB Estructura de fabrica de bloque

- NTE EFL Estructura de fabrica de ladrillo
- NTE EFP Estructura de fabrica de piedra
- NTE RPA Revestimiento de paramentos, Alicatados.
- NTE RPE Revestimientos de paramentos. Enfoscados.
- NTE RGP Revestimientos de paramentos. Guarnecidos y enlucidos.
- NTE RPP Revestimientos de paramentos. Pintura.
- NTE RPR Revestimientos de paramentos. Revocos-
- NTE RSC Revestimientos de suelos continuos
- NTE RSF Revestimientos de suelos flexibles
- NTE RSC Revestimientos de suelos y escaleras continuos.
- NTE RSS Revestimientos de suelos y escaleras. Soleras.
- NTE RSB Revestimientos de suelos y escaleras. Terrazos
- NTE RSP Revestimientos de suelos y escaleras. Placas
- NTE RTC Revestimientos de techos. Continuos.
- NTE PTL Revestimientos de ladrillos.
- NTE PTP Tabiques prefabricados.

2.2. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.

Se refieren al presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Asimismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

2.3. INSTALACION ELÉCTRICA.

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirá lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MIBT complementarias.

Asimismo se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas.

-NTE-IEB: "Instalación eléctrica de Baja Tensión".

-NTE-IEP: "Puesta a tierra".

2.4. OBRAS O INSTALACIONES NO ESPECÍFICAS.

Si en el trascurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba el Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

3. PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA.

3.1. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.

3.1.1. REMISIÓN DE SOLICITUD DE OFERTAS.

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el

ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la

mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

3.1.2. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras, y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la contrata.

3.1.3. RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE DIRECCIÓN.

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas de director, sólo podrán presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

3.1.4. DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD O MALA FE.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y

perturben la marcha de los trabajos, el contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el director lo reclame.

3.1.5. COPIA DE LOS DOCUMENTOS.

El contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los pliegos de condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El director de la obra, si el contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

3.1.6. OBRAS Y VICIOS OCULTOS.

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenara efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que supongan defectuosos.

Los gasto de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario correrán a cargo del propietario.

3.1.7. MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestra y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

3.1.8. MEDIOS AUXILIARES.

Es obligatorio de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción

Y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los limites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, maquinaria y demás medios auxiliares que para la debida marta y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto al Propietario responsabilidades alguna por cualquier avería o accidente personales que puedan ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Será asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.9. PLAZO DE GARANTÍA.

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el Plazo de garantía que será de una año. Durante este periodo, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

3.1.10. FACULTADES DE LA DIRECCION DE OBRA.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es su misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por si o por medio de sus representantes técnicos y ellos con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el "Pliego de General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre las personas y cosas situadas en la obra

y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

4. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

4.1. BASE FUNDAMENTAL.

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de Índole Económica", se establece el principio de que se el contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al proyecto y condiciones generales y particulares que rijan la instalación de la maquinaria y obra aneja contratada.

4.2. GARANTÍAS.

EL director podrá exigir al contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de sí éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el contratista antes de la firma del contrato.

4.3. FIANZAS.

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

4.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que,

a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambas son coincidentes se formulará por la dirección técnica el acta de avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión de resultados, el director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el director y a cumplir a satisfacción de éste.

4.5. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS.

Si el adjudicatario de la maquinaria, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente de su presupuesto que sirve de base para la ejecución de la instalación.

4.6. REVISIÓN DE PRECIOS.

Contratándose la maquinaria a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios en el mercado.

La aceptación de los precios se firmarán por la contrata y la propiedad y en último caso por el director, si tiene autorizada dicha facultad.

- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

4.7. VALORACIÓN DE LA OBRA.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que estuviese asignado en el presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el contratista.

4.8. MEDICIONES PARCIALES Y FINALES.

Las mediciones se verificarán en presencia del contratista, de cuyo acto se levantará acta pro duplicado, que será firmado por ambas partes. La medición final se hará después de finalizadas las obras con precisa asistencia del contratista.

4.9. EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.

Se supone que el contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

4.10. PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al

de las certificaciones de instalación expedidas por el director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

4.11. INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE LOS TRABAJOS.

El importe de la indemnización que debe abonar el contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de la instalación contratada, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de la puesta en marcha y aplicación del proceso debidamente justificados.

5. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

5.1. JURISDICCIÓN.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el director de la obra, y en último término, a los tribunales de justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia al fuero domiciliario.

El contratista es responsable de la ejecución de la obra en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen en proyecto (la memoria no tendrá consideración de documento contractual del proyecto).

El contratista se obliga a lo establecido en la ley de contratos de trabajo y además a lo dispuesto por la de accidentes de trabajo, subsidio familiar y seguros sociales.

5.2. ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución e instalación de la maquinaria, el contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y

sin que por ningún conducto pueda quedar afectada la propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

Delos accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el contratista lo legislado sobre la materia, pudiera acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El contratista cumplirá los requisitos que prescriben de las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

5.3. CAUSAS DE RESCISIÓN DE CONTRATO.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- 1.- La muerte o incapacidad del contratista.
- 2.- La quiebra del contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan ellos derechos a indemnización alguna.

- 3.- Las alteraciones del contrato son las siguientes:

a). – La modificación del proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos, del 40%, como mínimo, de algunas unidades del proyecto modificadas.

b). – La modificación de unidades, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos, del 40% como mínimo, de las unidades del proyecto modificadas.

4.- La suspensión comenzada y, en todo caso, siempre que por causas ajenas a la contrata, no sé de comienzo a la obra adjudicada dentro de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.

5.- La suspensión comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

6.- El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.

7.- El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la instalación.

8.- La terminación del plazo de ejecución de la instalación, sin haberse llegado a ésta.

9.- El abono de la instalación sin causa justificada.

10.- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

6. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

6.1. INSTALACIONES.

6.1.1. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como a las siguientes normas:

UNE 23-110175: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110180: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayos de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110182: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbónico (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas e hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas:

UNE 23-601179: Polvos químicos extintores: Generalidades.

UNE 23-602/81: Polvo extintor características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607182: Agentes de extinción de incendios: carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor en función de las clases de fuego establecidas en la norma UNE 23-010/76 “Clases de fuego”.

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas locales y siempre y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la norma UNE 23-033-81 “Protección y lucha contra incendios. Señalización”.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a parámetros verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

6.2. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO.

Todas las instalaciones y medios a que se refiere la NBE-CPI-96, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control y de funcionamiento exigibles, según lo estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.

2267/2004 REGLAMENTO de SEGURIDAD contra INCENDIOS en Establecimientos Industriales.

Aquellos edificios que en función de su uso lo requieran, según las especificaciones de los Anexos a la NBE.CPI-96, deberán establecer un Plan de Emergencia y un Equipo de Seguridad contra incendios.

Pamplona, a 2 de Septiembre de 2.010

EL ALUMNO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL TECNICA MECÁNICA

Juan de la Peña Fora



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CALDOS EN UNA
BODEGA DE VINOS

PRESUPUESTO

Juan de la Peña Fora

Eduardo Perez de Eulate

Pamplona, 13 de Septiembre 2010

		Pag.:1
	MEDICIONES	
	ACTUACIONES PREVIAS	

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		

01 ACTUACIONES PREVIAS

01.01 m3 DEMOL.FÁB.LAD.MACIZO C/COMPR.

Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo a partir de pie y medio de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.

1 1,00 0,40 2,10 0,84

Total partida: 01.01 0,84

01.02 m2 ENFOS. PROYEC.M-10 VERT. y HOR.

Enfoscado proyectado a maquina sin maestrear con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales y horizontales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.

2 2,10 0,40 1,68

1 1,00 0,40 0,40

Total partida: 01.02 2,08

01.03 m2 PAVIMENTO CONTINUO CUARZO GRIS

Pavimento monolítico de cuarzo en color gris natural, sobre solera o forjado de hormigón en fresco, sin incluir estos, incluye replanteo de solera, encofrado y desencofrado, extendido del hormigón; regleado y nivelado de solera; incorporación de capa de rodadura mediante espolvoreo (rendimiento 5,0 kg/m2.); fratasado mecánico, alisado y pulimentado; curado del hormigón con el líquido incoloro (rendimiento 0,15 kg/m2.); p.p. aserrado de juntas de retracción con disco de diamante y sellado con la masilla elástica, s/NTE-RSC, medido en superficie realmente ejecutada.

1 1,00 0,40 0,40

Total partida: 01.03 0,40

01.04 ud PUERTA CHAPA LISA 90x200 P.EPOXI

Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).

1 1,00

Total partida: 01.04 1,00

01.05 m. PELDAÑO CHAPA PERFORADA h=250mm.

Peldaño prefabricado de chapa de acero galvanizado y perforada de 2 mm. de espesor, huella de 270 mm., contorno plegado en U de 25x25 mm., agujeros redondos de 20 mm., incluso montaje y soldadura a otros elementos estructurales.

11 0,80 8,80

Total partida: 01.05 8,80

01.06 m. BARANDILLA ESCALERA TUBO ACERO

Barandilla escalera de 90 cm. de altura con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, con pasamanos de 50x40x1,50 mm., pilastras de 40x40x1,50 mm. cada 70 cm. con prolongación para anclaje a elementos de fábrica o losas, barandal superior a 12 cm. del pasamanos e inferior a 3 cm. en perfil de 40x40x1,50 mm., y barrotes verticales de 30x15 mm. a 10 cm. Elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).

1 4,50 4,50

Total partida: 01.06 4,50

			Pag.:2
	MEDICIONES		
	CONDUCCIONES		

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		

02 CONDUCCIONES

02.01 m. TUBO ACERO INOX. AISI 304 5"

Tubería acero inoxidable, AISI 304 5" , especial para transporte de producto alimentario. Medida la unidad instalada.

1 160,00 160,00

Total partida: 02.01 160,00

02.02 ud VÁLVULA RETENCIÓN DE 5"

Suministro y colocación de válvula de retención, de 5" de diámetro, de acero inoxidable AISI 304; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

2 2,00

Total partida: 02.02 2,00

02.03 ud VÁLVULA GUILLOTINA DE 5".

Suministro y colocación de válvula de retención, de 3" (75 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.

8 8,00

Total partida: 02.03 8,00

		Pag.:3
	MEDICIONES	
	MANGUERAS	

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		

03 MANGUERAS

03.01 m MANGUERA CAUCHO NITRILO (NBR)

Manguera de caucho nitrilo NBR, de 5", calidad alimentaria. Especial para transporte de productos alimentarios. Totalmente instalada y funcionando.

4	25,00	100,00
1	10,00	10,00

Total partida: 03.01 110,00

		Pag.:4
	MEDICIONES	
	MEDIOS DE PROTECCIÓN	

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		

04 MEDIOS DE PROTECCIÓN

04.01 ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.

29

29,00

Total partida: 04.01 29,00

04.02 ud EXTINTOR CO2 5 kg.

Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.

1

1,00

Total partida: 04.02 1,00

04.03 ud SEÑAL POLIESTIRENO 297x420mm.FOTOLUM.

Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.

EXTINTORES

30

30,00

EVACUACIÓN

21

21,00

Total partida: 04.03 51,00

04.04 ud PUERTA CORTAF. EI2-60 1H. 80x210 cm

Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,80x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).

2

2,00

Total partida: 04.04 2,00

04.05 ud PUERTA CORTAF. EI2-60 200x210 cm

Puerta metálica cortafuegos de dos hojas pivotantes de 2,00x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).

1

1,00

Total partida: 04.05 1,00

		Pag.:5
	MEDICIONES	
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		

05 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

05.01 ud EMER. URA 21 IP42 100 Lúm. 20 m2

Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente con señalización modelo URA21, con lámpara de emergencia incandescente; grado de protección IP 42, flujo luminoso 100 lm, superficie que cubre 20 m2. Funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura, según Norma UNE 60 598.2.22, UNE 20 062-93 (inc.) y NBE-CPI 96, con marca de calidad N. Alimentación 230V 50/60Hz. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

2

2,00

Total partida: 05.01 2,00

05.02 ud EMER. URA 21 IP42 70 Lúm. 14 m2

Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente con señalización modelo URA21, con lámpara de emergencia incandescente; grado de protección IP 42, flujo luminoso 70 lm, superficie que cubre 14 m2. Funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura, según Norma UNE 60 598.2.22, UNE 20 062-93 (inc.) y NBE-CPI 96, con marca de calidad N. Alimentación 230V 50/60Hz. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

10

10,00

Total partida: 05.02 10,00

05.03 ud EMER. URA 21 IP42 160 Lúm. 30 m2

Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente con señalización modelo URA21, con lámpara de emergencia incandescente; grado de protección IP 42, flujo luminoso 160 lm, superficie que cubre 30 m2. Funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura, según Norma UNE 60 598.2.22, UNE 20 062-93 (inc.) y NBE-CPI 96, con marca de calidad N. Alimentación 230V 50/60Hz. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

1

1,00

Total partida: 05.03 1,00

05.04 ud EMER. URA 21 IP42 315 Lúm. 62 m2

Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente con señalización modelo URA21, con lámpara de emergencia incandescente; grado de protección IP 42, flujo luminoso 315 lm, superficie que cubre 62 m2. Funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura, según Norma UNE 60 598.2.22, UNE 20 062-93 (inc.) y NBE-CPI 96, con marca de calidad N. Alimentación 230V 50/60Hz. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

2

2,00

Total partida: 05.04 2,00

		Pag.:6
	MEDICIONES	
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		

05.05 ud BLQ.AUT.EMER.550 Lúm.LEGRAND G5

Luminaria autónoma Legrand tipo G5, IP 42 IK 07 clase II de 550 lúm, con lámpara fluorescente 11 W, fabricada según normas EN 60 598-2-22, UNE 20 392-93(fluo), autonomía 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz. Acumuladores estancos de Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. 2 leds indicadores de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, bornas protegidas contra conexión accidental a 230V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

7

7,00

Total partida: 05.05 7,00

05.06 ud BLQ.AUT.EMERG.680 Lúm.LEGRAND NFL65

Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo NFL, IP65 clase I de 680 lúm., con lámpara fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93, autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios, enchufable con zócalo conector. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. Acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, materiales resistentes al calor y al fuego. Puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

11

11,00

Total partida: 05.06 11,00

		Pag.:7
	MEDICIONES	
	MAQUINARIA	

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		

06 MAQUINARIA

06.01 ud TOLVA DE RECEPCIÓN

Tolva de recepción de vendimia.
 -. Construida en acero inox. Aisi-304.
 -. Chasis autoportante.
 -. Motor con variador de velocidad.
 -. Protecciones interiores C.E.
 -. Configuración de accesorios según necesidades del cliente.
 -. Totalmente instalada y funcionando.

1

1,00

Total partida: 06.01 1,00

06.02 ud BOMBA PERISTÁLTICA

Bomba peristáltica que garantiza:
 -. Impulsión íntegra del producto
 -. Posibilidad de impulsar productos diversos con cuerpos sólidos en suspensión o muy viscosos y densos.
 -. Elevado poder de aspiración.
 -. Ausencia de contacto entre el producto a vehicular y los elementos mecánicos.
 -. Posible inversión del flujo.
 -. El trabajo en vacío (sin producto) no genera ningún tipo de avería.
 -. No oxida, no contamina, no emulsiona, no aplasta, no rompe en definitiva "mima el producto".
 -. Las bombas peristálticas son óptimas para el sector agro-alimentario ya que todas las partes en contacto con el producto a bombear son de acero inoxidable y de goma natural. En efecto, estas bombas son adecuadas para el bombeo de: uva entera, uva pisada, mosto, vino, orujo, vino espumoso, vinagre, pulpa de fruta, pulpa de verdura, zumo de fruta, zumo de verdura, carne picada, conserva, leche y derivados, tomate, aceite, puré, mayonesa, etc.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Cuerpo bomba de acero inox.
 - Cuerpo bomba de aluminio barnizado.
 - Rotor con tres rodillos montados en cojinetes.
 - Motoreductor aplicado directamente al elemento de sostén.
 - Carrito autoportante de acero inox AISI-304.
 - Cuadro eléctrico con inversor de marcha.
 - Tubo de goma alimenticia.
 - Tolva motorizada con sinfín.
 - Variador electrónico "inverter".
 - Vaso de expansión.
 - Presostato de seguridad.
- Totalmente instalada y en funcionamiento.

1

1,00

Total partida: 06.02 1,00

		Pag.:8
	MEDICIONES	
	MAQUINARIA	

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		

06.03 ud DESPALILLADORA-ESTRUJADORA

La despalladora-estrujadora (ECOELITE) construida totalmente en acero INOX AISI-304 se distingue por unas características particulares como solidez, tratamiento delicado del producto, posibilidad de trabajar uva recogida a mano y mecánicamente, facilidad de limpieza y manutención, practicidad de regulación y utilización.

CARACTERÍSTICAS:

- Amplia tolva de carga dotada de sinfín de alimentación controlado por el variador de velocidad.
- Dispositivo de regulación "estruja - no estruja".
- Tapas abatibles para facilitar la limpieza.
- Árbol batidor y cilindro desmontables.
- Árbol batidor con paletas revestidas de goma.
- Variador de velocidad mecanico para árbol batidor y cilindro. ("Inverter" para Ecoelite 20)
- Tornillo sin fin con monitorización independiente y variador electrónico "Inverter".
- Motor eléctrico trifásico 400 V 50 Hz.

Totalmente instalada y en funcionamiento.

	1	1,00	
Total partida: 06.03			1,00

		Pag.:1
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

01 ACTUACIONES PREVIAS

01.01 m3 DEMOL.FÁB.LAD.MACIZO C/COMPR.

Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo a partir de pie y medio de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.

1 1,00 0,40 2,10 0,84

Total partida 01.01 0,84 115,84 97,31

01.02 m2 ENFOS. PROYEC.M-10 VERT. y HOR.

Enfoscado proyectado a máquina sin maestrear con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales y horizontales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.

2 2,10 0,40 1,68
1 1,00 0,40 0,40

Total partida 01.02 2,08 13,40 27,87

01.03 m2 PAVIMENTO CONTINUO CUARZO GRIS

Pavimento monolítico de cuarzo en color gris natural, sobre solera o forjado de hormigón en fresco, sin incluir estos, incluye replanteo de solera, encofrado y desencofrado, extendido del hormigón; regleado y nivelado de solera; incorporación de capa de rodadura mediante espolvoreo (rendimiento 5,0 kg/m2.); fratasado mecánico, alisado y pulimentado; curado del hormigón con el líquido incoloro (rendimiento 0,15 kg/m2.); p.p. aserrado de juntas de retracción con disco de diamante y sellado con la masilla elástica, s/NTE-RSC, medido en superficie realmente ejecutada.

1 1,00 0,40 0,40

Total partida 01.03 0,40 7,65 3,06

01.04 ud PUERTA CHAPA LISA 90x200 P.EPOXI

Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).

1 1,00

Total partida 01.04 1,00 133,90 133,90

01.05 m. PELDAÑO CHAPA PERFORADA h=250mm.

Peldaño prefabricado de chapa de acero galvanizado y perforada de 2 mm. de espesor, huella de 270 mm., contorno plegado en U de 25x25 mm., agujeros redondos de 20 mm., incluso montaje y soldadura a otros elementos estructurales.

11 0,80 8,80

Total partida 01.05 8,80 29,89 263,03

01.06 m. BARANDILLA ESCALERA TUBO ACERO

Barandilla escalera de 90 cm. de altura con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, con pasamanos de 50x40x1,50 mm., pilas tras de 40x40x1,50 mm. cada 70 cm. con prolongación para anclaje a elementos de fábrica o losas, barandal superior a 12 cm. del pasamanos e inferior a 3 cm. en perfil de 40x40x1,50 mm., y barrotes verticales de 30x15 mm. a 10 cm. Elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).

									Pag.:2
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO								
	ACTUACIONES PREVIAS								

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
-------------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

	1	4,50				4,50			
Total partida 01.06							4,50	98,48	443,16
Total capítulo 01									968,33

									Pag.:3
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO								
	CONDUCCIONES								

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

02 CONDUCCIONES

02.01 m. TUBO ACERO INOX. AISI 304 5"

Tubería acero inoxidable, AISI 304 5" , especial para transporte de producto alimentario. Medida la unidad instalada.

1 160,00 160,00

Total partida 02.01 160,00 110,40 17.664,00

02.02 ud VÁLVULA RETENCIÓN DE 5"

Suministro y colocación de válvula de retención, de 5" de diámetro, de acero inoxidable AISI 304; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando.

2 2,00

Total partida 02.02 2,00 109,15 218,30

02.03 ud VÁLVULA GUILLOTINA DE 5".

Suministro y colocación de válvula de retención, de 3" (75 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.

8 8,00

Total partida 02.03 8,00 124,93 999,44

Total capítulo 02 18.881,74

									Pag.:4
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO								
	MANGUERAS								

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
-------------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

03 MANGUERAS

03.01 m MANGUERA CAUCHO NITRILO (NBR)

Manguera de caucho nitrilo NBR, de 5", calidad alimentaria.
Especial para transporte de productos alimentarios. Totalmente
instalada y funcionando.

4	25,00	100,00
1	10,00	10,00

Total partida 03.01 **110,00** **50,00** **5.500,00**

Total capítulo 03 **5.500,00**

								Pag.:5	
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO								
	MEDIOS DE PROTECCIÓN								

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

04 MEDIOS DE PROTECCIÓN

04.01 ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.

29

29,00

Total partida 04.01 29,00 62,67 1.817,43

04.02 ud EXTINTOR CO2 5 kg.

Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.

1

1,00

Total partida 04.02 1,00 143,72 143,72

04.03 ud SEÑAL POLIESTIRENO 297x420mm.FOTOLUM.

Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.

EXTINTORES

30

30,00

EVACUACIÓN

21

21,00

Total partida 04.03 51,00 4,01 204,51

04.04 ud PUERTA CORTAF. EI2-60 1H. 80x210 cm

Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,80x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).

2

2,00

Total partida 04.04 2,00 246,70 493,40

04.05 ud PUERTA CORTAF. EI2-60 200x210 cm

Puerta metálica cortafuegos de dos hojas pivotantes de 2,00x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).

1

1,00

Total partida 04.05 1,00 611,96 611,96

Total capítulo 04 3.271,02

								Pag.:6
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO							
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA							

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

05 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

05.01 ud EMER. URA 21 IP42 100 Lúm. 20 m2

Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente con señalización modelo URA21, con lámpara de emergencia incandescente; grado de protección IP 42, flujo luminoso 100 lm, superficie que cubre 20 m2. Funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura, según Norma UNE 60 598.2.22, UNE 20 062-93 (inc.) y NBE-CPI 96, con marca de calidad N. Alimentación 230V 50/60Hz. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

2

2,00

Total partida 05.01 2,00 50,80 101,60

05.02 ud EMER. URA 21 IP42 70 Lúm. 14 m2

Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente con señalización modelo URA21, con lámpara de emergencia incandescente; grado de protección IP 42, flujo luminoso 70 lm, superficie que cubre 14 m2. Funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura, según Norma UNE 60 598.2.22, UNE 20 062-93 (inc.) y NBE-CPI 96, con marca de calidad N. Alimentación 230V 50/60Hz. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

10

10,00

Total partida 05.02 10,00 45,17 451,70

05.03 ud EMER. URA 21 IP42 160 Lúm. 30 m2

Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente con señalización modelo URA21, con lámpara de emergencia incandescente; grado de protección IP 42, flujo luminoso 160 lm, superficie que cubre 30 m2. Funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura, según Norma UNE 60 598.2.22, UNE 20 062-93 (inc.) y NBE-CPI 96, con marca de calidad N. Alimentación 230V 50/60Hz. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

1

1,00

Total partida 05.03 1,00 55,83 55,83

05.04 ud EMER. URA 21 IP42 315 Lúm. 62 m2

Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente con señalización modelo URA21, con lámpara de emergencia incandescente; grado de protección IP 42, flujo luminoso 315 lm, superficie que cubre 62 m2. Funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura, según Norma UNE 60 598.2.22, UNE 20 062-93 (inc.) y NBE-CPI 96, con marca de calidad N. Alimentación 230V 50/60Hz. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

2

2,00

Total partida 05.04 2,00 71,51 143,02

								Pag.:7
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO							
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA							

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

05.05 ud BLQ.AUT.EMER.550 Lúm.LEGRAND G5

Luminaria autónoma Legrand tipo G5, IP 42 IK 07 clase II de 550 lúm. con lámpara fluorescente 11 W, fabricada según normas EN 60 598-2-22, UNE 20 392-93(fluo), autonomía 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz. Acumuladores estancos de Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. 2 leds indicadores de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, bornas protegidas contra conexión accidental a 230V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

7

7,00

Total partida 05.05 7,00 155,18 1.086,26

05.06 ud BLQ.AUT.EMERG.680 Lúm.LEGRAND NFL65

Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo NFL, IP65 clase I de 680 lúm., con lámpara fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93, autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios, enchufable con zócalo conector. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. Acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, materiales resistentes al calor y al fuego. Puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

11

11,00

Total partida 05.06 11,00 269,14 2.960,54

Total capítulo 05 4.798,95

									Pag.:8
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO								
	MAQUINARIA								

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

06 MAQUINARIA

06.01 ud TOLVA DE RECEPCIÓN

- Tolva de recepción de vendimia.
 -. Construida en acero inox. Aisi-304.
 -. Chasis autoportante.
 -. Motor con variador de velocidad.
 -. Protecciones interiores C.E.
 -. Configuración de accesorios según necesidades del cliente.
 -. Totalmente instalada y funcionando.

1 1,00

Total partida 06.01 1,00 . 6.800,00 6.800,00

06.02 ud BOMBA PERISTÁLTICA

- Bomba peristáltica que garantiza:
 -. Impulsión íntegra del producto
 -. Posibilidad de impulsar productos diversos con cuerpos sólidos en suspensión o muy viscosos y densos.
 -. Elevado poder de aspiración.
 -. Ausencia de contacto entre el producto a vehicular y los elementos mecánicos.
 -. Posible inversión del flujo.
 -. El trabajo en vacío (sin producto) no genera ningún tipo de avería.
 -. No oxida, no contamina, no emulsiona, no aplasta, no rompe en definitiva "mima el producto".
 -. Las bombas peristálticas son óptimas para el sector agro-alimentario ya que todas las partes en contacto con el producto a bombear son de acero inoxidable y de goma natural. En efecto, estas bombas son adecuadas para el bombeo de: uva entera, uva pisada, mosto, vino, orujo, vino espumoso, vinagre, pulpa de fruta, pulpa de verdura, zumo de fruta, zumo de verdura, carne picada, conserva, leche y derivados, tomate, aceite, puré, mayonesa, etc.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Cuerpo bomba de acero inox.
 - Cuerpo bomba de aluminio barnizado.
 - Rotor con tres rodillos montados en cojinetes.
 - Motoreductor aplicado directamente al elemento de sostén.
 - Carrito autoportante de acero inox AISI-304.
 - Cuadro eléctrico con inversor de marcha.
 - Tubo de goma alimenticia.
 - Tolva motorizada con sinfín.
 - Variador electrónico "inverter".
 - Vaso de expansión.
 - Presostato de seguridad.
- Totalmente instalada y en funcionamiento.

1 1,00

Total partida 06.02 1,00 . 9.440,00 9.440,00

									Pag.:9
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO								
	MAQUINARIA								

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
-------------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

06.03 ud DESPALILLADORA-ESTRUJADORA

La despalilladora-estrujadora (ECOELITE) construida totalmente en acero INOX AISI-304 se distingue por unas características particulares como solidez, tratamiento delicado del producto, posibilidad de trabajar uva recogida a mano y mecánicamente, facilidad de limpieza y manutención, practicidad de regulación y utilización.

CARACTERÍSTICAS:

- Amplia tolva de carga dotada de sinfín de alimentación controlado por el variador de velocidad.
- Dispositivo de regulación "estruja - no estruja".
- Tapas abatibles para facilitar la limpieza.
- Árbol batidor y cilindro desmontables.
- Árbol batidor con paletas revestidas de goma.
- Variador de velocidad mecanico para árbol batidor y cilindro. ("Inverter" para Ecoelite 20)
- Tornillo sin fin con monitorización independiente y variador electrónico "Inverter".
- Motor eléctrico trifásico 400 V 50 Hz.

Totalmente instalada y en funcionamiento.

	1	1,00							
Total partida 06.03	1,00	18.644,00	18.644,00				
Total capítulo 06				34.884,00				
Total presupuesto				68.304,04				

		Pag.:1
	PRESUPUESTO DE RECURSOS POR CLASE	

Código	Cantidad		Descripción del recurso	Precio	Importe
2.0			Elemento		
003.001	110,000	m	MANGUERA CAUCHO NITRILO (NBR)	50,00	5.500,00
006.001	1,000	ud	TOLVA DE RECEPCIÓN	6.800,00	6.800,00
006.002	1,000	ud	BOMBA PERISTÁLTICA	9.440,00	9.440,00
006.003	1,000	ud	DESVALILLADORA-ESTRUJADORA	18.644,00	18.644,00
				Total 2.0:	40.384,00
7.1			Mano de Obra		
0010A030	0,720	h.	Oficial primera	18,28	13,16
0010A050	0,720	h.	Ayudante	16,66	12,00
0010A060	19,964	h.	Peón especializado	16,05	320,42
0010A070	2,926	h.	Peón ordinario	15,93	46,61
0010B130	4,295	h.	Oficial 1º cerrajero	17,90	76,88
0010B140	4,295	h.	Ayudante cerrajero	16,84	72,33
0010B170	242,500	h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	4.588,10
0010B195	240,000	h.	Ayudante fontanero	16,99	4.077,60
0010B200	19,800	h.	Oficial 1º electricista	18,17	359,77
				Total 7.1:	9.566,87
7.2			Maquinaria		
M03HH020	0,018	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,47	0,04
M06CM030	1,218	h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	3,99	4,86
M06MR110	1,218	h.	Martillo manual rompedor neum. 22 kg.	2,01	2,45
				Total 7.2:	7,35
7.3			Material		
P01AA020	0,046	m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	0,80
P01CC020	0,017	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	102,56	1,74
P01DW050	0,012	m3	Agua	1,15	0,01
P01DW090	33,000	ud	Pequeño material	1,30	42,90
P08CT040	2,000	kg	Pavimento continuo cuarzo gris	0,28	0,56
P08CT080	0,060	kg	Líquido de curado 130	2,04	0,12
P08FR316	0,120	m.	Sellado de juntas 4 mm.	5,41	0,65
P13BT010	4,500	m.	Barandilla escalera tubo acero	86,32	388,44
P13CP060	1,000	ud	P.paso 90x200 chapa lisa p.epoxi	120,00	120,00
P13EP010	8,800	ud	Pelda.chapa a.galv.perf. a=25 cm	24,67	217,10
P16ELB160	11,000	ud	Emerg.Legrand NFL IP65 fl. 680 lm. 1 h.	256,94	2.826,34
P16ELC020	10,000	ud	Emergencia Legrand Ura21 fl. 70 lm.	32,97	329,70
P16ELC030	2,000	ud	Emergencia Legrand Ura21 fl. 100 lm.	38,60	77,20
P16ELC050	1,000	ud	Emergencia Legrand Ura21 fl. 160 lm.	43,63	43,63
P16ELC070	2,000	ud	Emergencia Legrand Ura21 fl. 315 lm.	59,31	118,62
P16ELD050	7,000	ud	Emerg.Legrand G5 fl. 550 lm. 1 h.	142,98	1.000,86
P17GS110	160,000	m.	Tubo inox. AISI 304 3".	56,53	9.044,80
P17XR080	8,000	ud	Válv.guillotina 5"	120,20	961,60
P17XR085	2,000	ud	Válv.retención 5"	104,42	208,84
P23FJ030	29,000	ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	54,64	1.584,56
P23FJ260	1,000	ud	Extintor CO2 5 kg. de acero	142,11	142,11
P23FK200	51,000	ud	Señal poliprop. 297x420mm.fotolumi.	3,21	163,71
P23FM110	2,000	ud	P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 80x210 cm	238,01	476,02
P23FM190	1,000	ud	P. cortaf. EI2-60-C5 2H. 200x210 cm	594,59	594,59
				Total 7.3:	18.344,90
				Total recursos	68.303,12
				Costes indirectos, medios auxiliares y redondeos	0,92
				Total presupuesto	68.304,04

5

PRESUPUESTO

MEDICIONES

PRESUPUESTOS

PRECIOS UNITARIOS

RESUMEN

CAP	CONCEPTO	PRECIO
01	ACTUACIONES PREVIAS	968,33
02	CONDUCCIONES	18.881,74
03	MANGUERAS	5.500,00
04	MEDIOS DE PROTECCIÓN	3.271,02
05	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	4.798,95
06	MAQUINARIA	34.884
TOTAL		68.304,04 €
I.V.A....18%		12.294,73€
BENEFICIO INDUSTRIAL....6%		4.098,24
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL.		84.697,01 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON UN CÉNTIMO.

Pamplona, a 2 de Septiembre de 2.010

EL ALUMNO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL TECNICA MECÁNICA

Juan de la Peña Fora



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CALDOS EN UNA
BODEGA DE VINOS

BIBLIOGRAFIA

Juan de la Peña Fora

Eduardo Perez de Eulate

Pamplona, 13 de Septiembre 2010

6

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS.

- “Enología práctica: conocimiento y elaboración del vino” Emile Peynaud. Ediciones Mundi-Prensa.
- “Guía práctica de la vinificación” Christian Foulonneau. Antonio Madrid Vicente, Editor.
- “Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas” José Agüera Soriano. Ciencia 3 Distribución, S.A.
- “Mecánica de fluidos” Frank White. Mcgraw-Hill / interamericana de España, S.A.
- CTE.
- DB SI. Seguridad en caso de incendio.
- Guía técnica de aplicación: Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

REFERENCIAS INTERNET.

- **Consulta general:**
- www.proyectosfindecarrera.com.
- <http://www.codigotecnico.org>.

- Información proceso y maquinaria:

Proceso:

- www.larioja.com/prensa/20061208/sociedad/despallado_20061208.htm

- www.microcaos.net/ocio/vino/recepcion-de-la-vendimia-en-bodega/

- <http://www.todobodega.com/>

Maquinaria general:

- <http://www.scharfenberger.de>

- <http://www.diemme-spa.com>

- <http://www.hellopro.es/Vino-alcohol-y-cerveza-2000146-fr-rubrique.html>

- <http://www.revinsa.es/>

- <http://www.maquinariamoderna.com/esp>

- <http://www.termofriger.com/>

- <http://www.icespedes.com/catalog/index.php>

Trasiego:

- http://www.todobodega.com/invia_bombas_volumetrica_piston.htm
- http://www.manutan.es/bombas-de-trasiego_MDL1772-4.html
- http://www.depositosymaquinaria.com/cosval_bombas_trasiego.htm
- <http://galeon.hispavista.com/maquinas-vino/productos2226044.html>
- <http://www.icespedes.com/catalog/bombas-trasiego-bronce-p-92.html?osCsid=9afa1b0069c7a24d1b2f55a2f9404678>
- <http://www.boyser.com/>

PROGRAMAS UTILIZADOS.

- Autocad.
- Word.
- Excel.
- Menfis.
- Adobe.

DOCUMENTOS Y CATÁLOGOS

TUBERÍA Y CARACTERÍSTICAS DEL ACERO INOXIDABLE

PIPE AND STAINLESS STEEL PROPERTIES



TUBERÍA Y CARACTERÍSTICAS DEL ACERO INOXIDABLE

PIPE AND STAINLESS STEEL PROPERTIES

	<u>PÁG.:</u>
Propiedades de los aceros inoxidables más utilizados ...	P.1
<i>Properties of most common stainless steels</i>	P.3
Dimensiones y pesos de los tubos. <i>Pipes dimensions and weight</i>	P.11
Tubo para intercambiadores de calor. <i>Heat exchanger pipe</i>	P.15
Informaciones técnicas. <i>Technical information</i>	P.16

PROPIEDADES DE LOS ACEROS INOXIDABLES MAS UTILIZADOS



AISI	Werkstoff No.	C Max	COMPOSICION QUIMICA %													
			Ni	Cr	Fe	Ti	Mo	Cu	Co	Al	Si	Mn	S Max	P Max	Varios	Otros
AISI 304	1.4301	0,08	8-11	18-20	Resto						<=0.75	<=2.00	0,03	0,04		
AISI 304 L	1.4306	0,03	8-11	18-20	Resto						<=0.75	<=2.00	0,03	0,04		
AISI 316	1.4401	0,08	11-14	16-18	Resto		2-3				<=0.75	<=2.00	0,03	0,04		
AISI 316 L	1.4404	0,03	11-14	16-18	Resto		2-3				<=0.75	<=2.00	0,03	0,04		
AISI 316 Ti	1.4571	0,08	11-14	16-18	Resto	>=5xC <=0.60	2-3				<=0.75	<=2.00	0,03	0,04		
AISI 321	1.4541	0,08	9-13	17-20	Resto	>=5xC <=0.60					<=0.75	<=2.00	0,03	0,04		
AISI 347	1.4550	0,15	9-13	17-20	Resto						<=0.75	<=2.00	0,03	0,04	Nb + Ta e 10 x C d 1,0	
AISI 309	1.4828	0,15	12-15	22-24	Resto						<=0.75	<=2.00	0,03	0,04		
AISI 310	1.4841	0,15	19-22	24-26	Resto						<=0.75	<=2.00	0,03	0,04		
Alloy 904 L	1.4539	0,020	23-28	20-21			4-5	1-2			1,00	2,00	0,035	0,045		N : 0,05-0,10
Monel 400	2.4360/61	0,30	>=63		<=2.5			28-34		<=0,50	<= 0,50	<=2,00	0,02			
Incoloy 825	2.4858	0,05	38-46	19 ⁵ -23 ⁵	Resto	0,6-1,2	2 ⁵ - 3 ⁵	1,5-3,0			<= 0,50	<=1,0				
Hastelloy C	2.4819	0,08	Resto	14 ⁵ -16 ⁵	4-7		15-17		<=2 ⁵		<=1,0	<=1,0	0,03	0,04	WO = 3-4	
Incoloy 800	1.4876	0,1	30-34	19-22	Resto			<=0,5			<=1,0	<=1,5	0,03			
Inconel 625	2.4856	0,1	Resto	20-23	Max 5,0	<=0,40	8-10		<=1,0	<=0,40	<=0,5	<=0,5	0,015		Nb + Ta 3,15-4,15	



CARACTERISTICAS MECANICAS				Los grados 304H, 316H, 321H y 347H son, en cuanto a su composicion quimica, identicos a los 304, 316, 321 y 347, con la excepcion de que el contenido de carbono esta entre 0,04 y 0,10%. (A) A.S.T.M. A312
Carga de Rotura Mpa-min.	Limite Elastico Mpa-min.	Alarga. % Min.	Dureza (HB) Max.	
515	205	35	183	Resistencia satisfactoria en las aguas dulces y en la atmósfera. Muy buen comportamiento mecanico a muy bajas temperaturas.
485	170	35	183	Excelente resistencia a la corrosión de los ácidos nítricos 36 B, y de las mezclas Sulfonítricas hasta 70 C. Resistencia a la corrosión intercrystalina. Su bajo contenido en carbono evita los tratamientos térmicos después de la soldadura.
515	205	35	217	Resiste los ácidos nítricos 36 B, y los fosfóricos por debajo de 70 C.
485	170	35	217	Resistencia a la corrosión netamente superior a la del AISI-316, en particular en medios susceptibles de atacar por picado (cloruro), Resistente a la corrosión intercrystalina. Su muy bajo contenido en carbono evita tratamientos térmicos después de la soldadura
515	205	35	217	Resiste los ácidos nítricos 36 B, y los fosfóricos por debajo de 70 C. Estabilizado con Titanio, lo que evita tratamientos térmicos después de la soldadura.
515	205	35	183	Resiste bastante bien a la oxidación y a la corrosión. En determinadas circunstancias, puede actuar como acero refractario.
515	205	35	201	Mismas características que el AISI-321, pero estabilizado con niobio.
515	205	35	217	Ofrece mejor resistencia a la corrosión que el 304 debido a sus mayores porcentajes en Cromo y Níquel. Esta aleación es usada para piezas de hornos, contenedores de alta temperatura, cordones de soldadura.
515	205	35	217	Cromo-Níquel acero con una excelente resistencia a la oxidación en ambientes carburados y reducidos. El inoxidable 310 tiene una excelente resistencia a las sales templadas, neutras, cianhídricas y sales de alta velocidad.
490	200	35	293	Gran resistencia a la oxidación, a la corrosión por tensión y a la corrosión por Cristalización. Excelente resistencia a los ácidos reductores moderadamente agresivos.
482	192	35	270	Este material destaca por su dureza sobre una gran variedad de temperaturas y su excelente resistencia en muchos ambientes corrosivos. El Monel 400 sólo se puede endurecer en frío.
586	240	40	270	Gran resistencia en diferentes ambientes corrosivos, así como a picarse, corrosión de grieta, corrosión intergranular y a agrietarse por corrosión de tensión. Buenas características mecánicas para temperaturas moderadas y altas.
689	315	20	270	Muy buena resistencia a la corrosión al ácido clorhídrico hirviendo y al gas clorhídrico húmedo
515	205	30	220	Buena dureza y excelente resistencia a la oxidación y a la carburación. Su estructura se mantiene estable durante la exposición a altas temperaturas.
827	415	30	190	Alta resistencia y dureza en el rango de temperaturas criogénicas a 2000°F (1093°C) que se deriva en gran parte por los efectos de la solución sólida de los metales refractarios, molibdeno y en una matriz de cromo-níquel.

PROPERTIES OF MOST COMMON STAINLESS STEELS



AISI	Werkstoff No.	C Max	CHEMICAL COMPOSITION %													Others
			Ni	Cr	Fe	Ti	Mo	Cu	Co	Al	Si	Mn	S Max	P Max		
AISI 304	1.4301	0,08	8-11	18-20	Rest						≤ 0.75	≤ 2.00	0,03	0,04		
AISI 304 L	1.4306	0,03	8-11	18-20	Rest						≤ 0.75	≤ 2.00	0,03	0,04		
AISI 316	1.4401	0,08	11-14	16-18	Rest		2-3				≤ 0.75	≤ 2.00	0,03	0,04		
AISI 316 L	1.4404	0,03	11-14	16-18	Rest		2-3				≤ 0.75	≤ 2.00	0,03	0,04		
AISI 316 Ti	1.4571	0,08	11-14	16-18	Rest	$\geq 5 \times C$ ≤ 0.60	2-3				≤ 0.75	≤ 2.00	0,03	0,04		
AISI 321	1.4541	0,08	9-13	17-20	Rest	$\geq 5 \times C$ ≤ 0.60					≤ 0.75	≤ 2.00	0,03	0,04		
AISI 347	1.4550	0,15	9-13	17-20	Rest						≤ 0.75	≤ 2.00	0,03	0,04	Nb + Ta e 10 x C d 1,0	
AISI 309	1.4828	0,15	12-15	22-24	Rest						≤ 0.75	≤ 2.00	0,03	0,04		
AISI 310	1.4841	0,15	19-22	24-26	Rest						≤ 0.75	≤ 2.00	0,03	0,04		
Alloy 904 L	1.4539	0,020	23-28	20-21			4-5	1-2			1,00	2,00	0,035	0,045		N : 0,05-0,10
Monel 400	2.4360/61	0,30	≥ 63		≤ 2.5			28-34		$\leq 0,50$	$\leq 0,50$	$\leq 2,00$	0,02			
Incoloy 825	2.4858	0,05	38-46	19^5-23^5	Rest	0,6-1,2	2^5-3^5	1,5-3,0			$\leq 0,50$	$\leq 1,0$				
Hastelloy C	2.4819	0,08	Resto	14^5-16^5	4-7		15-17		$\leq 2^5$		$\leq 1,0$	$\leq 1,0$	0,03	0,04	WO = 3-4	
Incoloy 800	1.4876	0,1	30-34	19-22	Rest			$\leq 0,5$			$\leq 1,0$	$\leq 1,5$	0,03			
Inconel 625	2.4856	0,1	Resto	20-23	Max 5,0	$\leq 0,40$	8-10		$\leq 1,0$	$\leq 0,40$	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	0,015		Nb + Ta 3,15-4,15	



MECHANICS PROPIERTIES				304H, 316H, 321H and 347H grades, are about their chemist composition equals to 304, 316, 321 y 347, with the exception that the Carbon content it's around 0,04 and 0,10 %. (A) A.S.T.M. A312
Tensile Strength Mpa-min.	Yield Strength Mpa-min.	Elongation % Min.	Hardness (HB) Max.	
515	205	35	183	Satisfactory resistance in fresh waters and Atmosphere. Very good mecanical work in too very low temperatures
485	170	35	183	Excellent resistance to corrosion of nitrics acids 36 B and sulfonitrics mixtures up to 70 C. His low Carbon content avoid heat treatments after welding.
515	205	35	217	Resists 36 B nitrics acids and phosphorics acids below 70 C.
485	170	35	217	Resistance to corrosion it's higher than AISI - 316. His low Carbon content avoid heat treatments after welding.
515	205	35	217	Resists 36 B nitrics acids and phosphorics acids below 70 C. Stabilized with Titanium wich avoids heat treatments after welding.
515	205	35	183	Resists too enough the oxidation and corrosion. In certain circumstances it could work like refractory steel.
515	205	35	201	Same properties than AISI - 321 but stabilized with Niobio.
515	205	35	217	Stainless 309 offers a better corrosion resistance than the type 304 because of higher percentages of nickel and chromium. This alloy has been used for furnace parts, high temperature containers, weld wire, and fire box sheets.
515	205	35	217	Chromium-nickel steel with excellent oxidation resistance to carburizing and reducing environments. Stainless 310 has excellent resistance to drawing and tempering salts, neutral salts, cyaniding salts, and high-speed salts.
490	200	35	293	High resistance to pitting, stress=corrosion cracking and intercrystalline corrosion. Excellent resistance to moderately aggressive reducing acids.
482	192	35	270	This material is noted for its toughness over a considerable range of temperatures, and has excellent resistance to many corrosive environments. Monel 400 can be hardened only by cold-working.
586	240	40	270	Great resistance to many corrosive environments, such as pitting, crevice corrosion, intergranular corrosion, and stress- corrosion cracking. Has good mechanical properties from moderately to high temperatures.
689	315	20	270	Very good resistance to coorosion in boiled clorhidric acids and wet clorhidric gas.
515	205	30	220	Good strength and excellent resistance to oxidation and carburization. The alloy maintains stable structure during exposure to high temperature.
827	415	30	190	It has high strength and toughness in the temperature range cryogenic to 2000°F (1093°C) which is derived largely from the solid solution effects of the refractory metals, columbium and molybdenum, in a nickel-chromium matrix.

Temperatura Temperature C°	(B) Variedades Type AISI	(A) Limite Max. trabajo Max. Work. Limit h/bar	1/2"		3/4"		1"		1 1/4"		1 1/2"		2"		2 1/2"	
			Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.	
			5S	10S	5S	10S	5S	10S	5S	10S	5S	10S	5S	10S	5S	10S
-29° a + 38°	304	10,840	155	202	122	158	97	167	76	130	66	113	53	90	56	81
	321-347	10,840	155	202	122	158	97	167	76	130	66	113	53	90	56	81
-29° to +38°	316 (2)	10,840	155	202	122	158	97	167	76	130	66	113	53	90	56	81
	304	9,590	137	178	108	140	85	147	67	115	58	100	46	79	49	72
93°	321-347	10,840	155	202	122	158	97	167	76	130	66	113	53	90	56	81
	316 (2)	10,840	155	202	122	158	97	167	76	130	66	113	53	90	56	81
	304	8,640	124	161	97	126	77	133	60	104	53	90	42	71	44	65
149°	321-347	9,790	140	182	110	143	87	150	68	117	60	102	47	81	50	73
	316 (2)	10,300	147	191	116	150	92	158	72	124	63	107	50	85	53	77
	304	7,860	112	164	88	115	70	121	55	94	48	82	38	65	40	59
204°	321-347	9,080	130	169	102	133	81	140	63	109	55	94	44	75	46	68
	316 (2)	10,100	144	188	114	147	90	155	71	121	61	105	49	83	52	76
	304	7,180	103	133	81	105	64	110	50	86	44	75	35	59	37	54
260°	321-347	8,740	125	162	98	128	78	134	61	105	53	91	42	72	45	65
	316 (2)	9,890	141	184	111	144	88	152	69	119	60	103	48	82	51	74
	304	6,670	95	124	75	97	59	102	47	80	40	69	32	55	34	50
316°	321-347	8,605	123	160	97	126	77	132	60	103	52	90	42	71	44	64
	316 (2)	9,860	141	183	111	144	88	152	69	118	60	103	48	81	51	74
	304	6,440	92	120	72	94	57	99	45	77	39	67	31	53	33	48
343°	321-347	8,570	123	159	96	125	76	132	60	103	52	89	41	71	44	64
	316 (2)	9,825	141	183	111	143	88	151	69	118	60	102	48	81	50	74
	304	6,230	89	116	70	91	55	96	43	75	38	65	30	51	32	47
371°	321-347	8,540	122	159	69	125	76	131	60	102	52	89	41	71	44	64
	316 (2)	9,790	140	182	110	143	87	150	68	117	60	102	47	81	50	73
	304	5,995	86	111	67	87	53	92	42	72	36	62	29	49	31	45
399°	321-347	8,470	121	157	95	124	75	130	59	102	51	88	41	70	43	63
	316 (2)	9,725	139	181	110	143	87	149	68	117	59	101	47	80	50	73
	304	5,760	82	107	65	84	51	88	40	69	35	60	28	47	29	43
427°	321-347	8,370	119	156	94	122	75	129	58	100	51	87	40	69	43	63
	316 (2)	9,655	138	179	109	141	86	148	68	116	59	101	47	80	49	72
	304	5,590	137	104	63	81	50	86	39	67	34	58	27	46	28	42
454°	321-347	8,230	118	153	93	120	73	126	57	99	50	86	40	68	42	62
	316 (2)	9,485	136	176	107	138	85	146	66	114	58	99	46	76	49	71
	304	5,420	77	101	61	79	48	83	38	65	33	56	26	45	28	40
482°	321-347	8,130	116	151	91	119	72	125	57	97	49	85	39	67	42	61
	316 (2)	9,215	131	171	104	135	82	142	64	111	56	96	45	76	47	69
	304	5,250	75	97	59	76	47	80	37	63	32	54	25	43	27	39
510°	321-347	7,895	114	150	90	117	71	123	56	96	49	83	39	66	41	60
	316 (2)	8,675	134	161	98	127	77	133	61	104	53	90	42	72	44	65
	304	5,080	72	94	57	74	45	78	35	61	31	53	24	42	26	38
538°	321-347	7,790	111	145	88	114	69	120	54	93	47	81	38	64	40	58
	316 (2)	8,065	115	150	91	118	72	124	56	97	49	84	39	67	41	60
	304	4,880	70	91	55	71	43	75	34	58	29	51	23	40	25	36
566°	321-347	7,520	107	140	85	110	67	115	53	90	46	78	36	62	38	56
	316 (2)	7,050	101	131	79	103	63	108	49	84	43	73	34	58	36	53
	304	4,335	68	91	49	64	39	67	30	52	26	45	21	36	21	32
593°	321-347	7,180	112	150	82	106	64	112	50	87	44	75	35	60	35	54
	316 (2)	5,995	94	125	68	89	54	93	42	73	37	63	29	50	29	45
	304	3,320	55	76	38	50	30	53	23	41	20	35	16	28	15	25
621°	321-347	4,605	77	105	53	70	42	74	33	57	28	49	22	39	21	35
	316 (2)	4,880	81	111	57	74	45	78	35	61	30	52	24	41	23	37
	304	2,575	43	59	30	39	23	41	18	32	16	27	12	22	12	19
649°(C)	321-347	2,880	48	66	33	44	26	46	20	36	18	31	14	24	13	22
	316 (2)	3,930	65	90	46	60	36	63	28	49	24	42	19	33	18	30
	304	1,865	31	42	21	28	17	30	13	23	11	20	9	15	8	14
677°(C)	321-347	2,065	34	47	24	31	19	33	14	25	12	22	10	17	9	16
	316 (2)	3,050	51	69	35	46	28	49	22	38	19	33	15	26	14	23
	304	1,420	23	32	16	21	13	23	10	17	8	15	7	12	6	11
704°(C)	321-347	1,560	26	35	18	23	14	25	11	19	9	16	7	13	7	12
	316 (2)	2,305	38	52	27	35	21	37	16	28	14	24	11	19	10	17
	304	1,050	17	24	12	16	9	17	7	13	6	11	5	9	5	8
732°(C)	321-347	1,150	19	26	13	17	10	18	8	14	7	12	5	9	5	8
	316 (2)	1,725	29	39	20	26	15	27	12	21	10	18	8	14	8	13
	304	0,815	13	18	9	12	7	13	5	10	5	8	4	7	3	6
760°(C)	321-347	0,880	14	20	10	13	8	14	6	11	5	9	4	7	4	6
	316 (2)	1,355	22	31	15	20	12	21	9	17	8	14	6	11	6	10
	304	0,575	9	13	6	8	5	9	4	7	3	6	2	4	2	4
788°(C)	321-347	0,675	11	15	7	10	6	11	4	8	4	7	3	5	3	5
	316 (2)	1,050	17	24	12	16	9	17	7	13	6	11	5	9	5	8
	304	0,440	7	10	5	6	4	7	3	5	2	4	2	3	2	3
816°(C)	321-347	0,575	9	13	6	8	5	9	4	7	3	6	2	4	2	4
	316 (2)	0,880	14	20	10	13	8	14	6	11	5	9	4	9	4	6

PRESION DE SERVICIO MAXIMO ADMISIBLE SEGUN LOS DIAMETROS NOMINALES EN BAR (1)
 MAXIMUM ADMISSIBLE PRESSURE SERVICE ACCORDING TO THE NOMINAL DIAMETERS IN BAR (1)

3"		3 1/2"		4"		5"		6"		8"		10"		12"		14"		16"		18"		20"		24"	
Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.	
5S	10S	5S	10S	5S	10S	5S	10S	5S	10S	5S	10S	5S	10S	5S	10S	5S	10S	5S	10S	5S	10S	5S	10S	5S	10S
45	66	40	58	35	51	37	46	31	38	24	33	23	29	23	27	21	25	19	22	17	20	18	20	17	20
45	66	40	58	35	51	37	46	31	38	24	33	23	29	23	27	21	25	19	22	17	20	18	20	17	20
45	66	40	58	35	51	37	46	31	38	24	33	23	29	23	27	21	25	19	22	17	20	18	20	17	20
40	59	35	51	31	45	33	41	28	34	21	29	21	26	20	24	18	22	17	19	15	17	15	18	15	17
45	66	40	58	35	51	37	46	31	38	24	33	23	29	23	27	21	25	19	22	17	20	18	20	17	20
45	66	40	58	35	51	37	46	31	38	24	33	23	29	23	27	21	25	19	22	17	20	18	20	17	20
36	53	31	46	28	41	30	37	25	31	19	26	19	23	18	21	17	20	15	17	15	15	14	16	13	15
41	60	36	52	32	46	34	42	28	35	21	29	21	26	21	24	19	22	17	20	15	18	16	18	15	18
43	63	38	55	33	49	35	44	30	37	23	31	22	28	22	25	20	24	18	21	16	19	17	19	16	19
33	48	29	42	25	37	27	33	23	28	17	23	17	21	17	19	15	18	14	16	12	14	13	15	12	14
38	55	33	48	29	43	31	38	26	32	20	27	20	24	19	22	17	21	16	18	14	16	15	17	14	16
42	62	37	54	33	48	35	43	29	36	22	30	22	27	21	25	19	23	18	21	16	18	16	19	16	18
30	44	26	38	23	34	25	30	20	25	16	21	15	19	15	18	14	16	13	14	11	13	11	13	11	13
37	53	32	47	28	41	30	37	25	31	19	26	19	23	18	21	17	20	15	18	14	16	14	16	14	16
41	60	36	53	32	47	34	42	28	35	22	30	21	26	21	24	19	23	18	20	16	18	16	19	15	18
28	41	24	35	21	31	23	28	19	24	14	20	14	18	14	16	13	15	12	13	10	12	11	12	10	12
36	53	31	46	28	41	30	36	25	30	19	26	20	23	18	21	17	20	15	17	13	15	14	16	13	15
41	60	36	53	32	47	34	42	28	35	22	30	21	26	21	24	19	23	17	20	15	18	16	19	15	18
27	39	23	34	21	30	22	27	18	23	14	19	14	17	13	16	12	15	11	13	10	11	10	12	10	11
36	52	31	46	28	40	29	36	25	30	19	26	18	23	18	21	16	20	15	17	13	15	14	16	13	15
41	60	36	52	32	46	34	42	28	35	22	29	21	26	21	24	19	22	17	20	15	18	16	18	15	18
26	38	23	33	20	29	21	26	18	22	14	19	13	17	13	15	12	14	11	13	10	11	10	11	10	11
36	52	31	45	28	40	29	36	24	30	19	26	18	23	18	21	16	19	15	17	13	15	14	16	13	15
41	60	36	52	32	46	34	42	28	35	21	29	21	26	21	24	19	22	17	20	15	18	16	18	15	18
25	36	22	32	19	28	20	25	17	21	13	18	13	16	12	14	11	14	10	12	9	11	10	11	9	11
35	52	31	47	27	40	29	36	24	30	19	25	18	23	18	21	16	19	15	17	13	15	14	16	13	15
41	59	35	52	31	46	33	41	28	34	21	29	21	26	21	24	19	22	17	20	15	17	16	18	15	17
24	35	21	31	18	27	20	24	16	20	12	17	12	15	12	14	11	13	10	12	9	10	9	11	9	10
35	51	30	45	27	39	29	35	24	30	18	25	18	22	18	20	16	19	15	17	13	15	13	16	13	15
40	59	35	51	31	46	33	41	28	34	21	29	21	26	20	24	19	22	17	20	15	17	16	18	15	17
23	34	20	30	18	26	19	24	16	20	12	17	12	15	12	14	11	13	10	11	9	10	9	10	9	10
34	50	30	44	27	39	28	35	24	29	18	25	18	22	17	20	16	19	15	17	13	15	13	15	13	15
40	58	36	50	31	45	33	40	27	34	21	28	20	25	20	23	18	22	17	19	15	17	15	18	15	17
22	33	20	29	17	25	18	23	17	19	12	16	11	14	11	13	10	12	9	11	8	10	8	10	8	10
34	50	30	43	26	38	28	34	23	29	18	24	17	22	17	20	16	19	14	16	13	15	13	15	13	15
39	56	34	49	30	43	32	39	26	33	20	28	20	25	19	23	18	21	16	19	14	17	15	17	14	17
22	32	19	28	17	25	18	22	15	18	11	16	11	14	11	13	10	12	9	10	8	9	8	10	8	9
33	49	29	43	26	38	27	34	23	28	17	24	17	21	17	20	15	18	14	16	12	14	13	15	12	14
36	53	32	46	28	41	30	37	25	31	19	26	19	23	18	21	17	20	15	18	14	16	14	16	13	16
21	31	18	27	16	24	17	21	14	18	11	15	11	13	10	12	10	11	9	10	8	9	8	9	8	9
33	48	28	41	25	37	27	33	22	28	17	23	17	21	16	19	15	18	14	16	12	14	12	15	12	14
34	49	29	43	26	38	28	34	23	29	18	24	17	21	17	20	15	18	14	16	13	14	13	15	13	14
20	30	18	26	16	23	17	21	14	17	10	14	10	13	10	12	9	11	8	10	7	9	8	9	7	9
31	46	27	40	24	35	26	32	22	27	16	22	16	20	16	18	14	17	13	15	12	13	12	14	12	13
29	43	26	37	23	33	24	30	20	25	15	21	15	19	15	17	13	16	12	14	11	13	11	13	11	13
18	26	16	23	14	20	15	18	12	15	9	13	9	11	9	10	8	10	7	9	7	8	7	8	7	8
30	44	26	38	23	34	25	30	21	25	16	21	15	19	15	18	14	17	13	15	11	13	11	13	11	13
25	37	22	32	19	28	21	25	17	21	13	18	13	16	13	15	11	14	10	12	9	11	10	11	9	11
14	20	12	18	11	16	11	14	9	12	7	10	7	9	7	8	6	8	6	6	5	6	5	6	5	6
19	28	17	25	15	22	16	20	13	16	10	14	10	12	10	11	9	11	8	9	7	8	7	9	7	8
21	30	18	26	16	23	17	21	14	17	11	14	10	13	10	12	9	11	9	10	8	9	8	9	7	9
11	16	9	14	8	12	9	11	7	9	5	7	5	7	5	6	5	6	4	5	4	4	4	5	4	4
12	18	10																							

Temperatura Temperature C°	(B) Variedades Type AISI	(A) Limite Max. trabajo Max. Work. Limit h/bar	1/2"		3/4"		1"		1 1/4"		1 1/2"		2"		2 1/2"	
			Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.	
			40S	80S	40S	80S	40S	80S	40S	80S	40S	80S	40S	80S	40S	80S
-29° a + 38°	304	12,705	318	443	259	362	242	334	200	277	179	252	151	218	165	228
	321-347	12,705	318	443	259	362	242	334	200	277	179	252	151	218	165	228
-29° to +38°	316 (2)	12,705	318	443	259	362	242	334	200	277	179	252	151	218	165	228
	304	11,280	282	394	230	322	215	297	177	246	158	224	134	193	146	203
93°	321-347	12,705	318	443	259	362	242	334	200	277	179	252	151	218	165	228
	316 (2)	12,705	318	443	259	362	242	334	200	277	179	252	151	218	165	228
	304	10,165	254	355	207	290	193	267	159	222	143	202	120	174	132	203
149°	321-347	11,520	288	402	235	329	219	303	180	252	162	228	137	198	150	207
	316 (2)	12,130	303	423	247	346	231	319	190	265	170	241	144	208	157	218
	304	9,250	231	323	188	264	176	243	145	202	130	183	110	159	120	166
204°	321-347	10,705	268	373	218	305	204	282	168	234	150	212	127	184	139	192
	316 (2)	11,860	297	414	242	338	226	312	186	259	167	235	141	203	154	213
	304	8,470	212	295	173	241	161	223	132	185	119	168	100	145	110	152
260°	321-347	10,300	257	359	210	294	196	271	161	225	145	204	122	177	134	185
	316 (2)	11,655	291	407	238	332	222	307	182	225	164	231	138	200	151	210
	304	7,860	196	274	160	224	149	207	123	172	110	156	93	135	102	141
316°	321-347	10,095	252	352	206	288	192	266	150	220	142	200	120	173	131	181
	316 (2)	11,585	290	404	236	330	220	305	181	253	163	230	127	199	150	208
	304	7,590	190	265	155	216	144	200	119	166	107	150	90	130	98	136
343°	321-347	10,060	251	351	205	287	191	265	157	220	141	199	119	172	131	181
	316 (2)	11,555	289	403	236	330	220	304	181	252	162	229	137	198	150	208
	304	7,320	183	255	149	209	139	193	114	160	99	145	87	125	95	131
371°	321-347	10,030	251	350	204	286	191	264	157	219	140	199	119	172	130	180
	316 (2)	11,520	288	402	235	329	219	303	180	252	161	228	137	198	150	207
	304	7,050	176	246	144	201	134	185	110	154	95	140	83	121	91	127
399°	321-347	9,960	249	347	203	284	189	262	156	217	138	197	118	171	129	179
	316 (2)	11,450	286	400	233	327	218	301	179	250	159	227	136	196	149	206
	304	6,775	169	236	138	193	129	178	106	148	92	134	80	116	88	122
427°	321-347	9,860	246	344	201	281	188	259	154	215	136	196	117	169	128	177
	316 (2)	11,350	284	396	231	324	216	299	178	248	157	225	135	195	147	204
	304	6,570	164	229	134	187	125	173	103	143	89	130	78	112	85	118
454°	321-347	9,690	242	338	197	276	184	255	152	212	134	192	115	166	126	174
	316 (2)	11,180	280	390	228	319	213	294	175	244	152	222	132	192	145	201
	304	6,370	159	222	130	181	121	167	100	139	86	126	75	109	82	114
482°	321-347	9,555	239	333	195	272	182	251	150	209	132	189	113	164	124	172
	316 (2)	10,840	271	378	221	309	206	285	170	237	144	215	128	186	141	195
	304	9,165	154	215	125	176	117	162	96	134	84	122	73	106	80	111
510°	321-347	9,385	235	327	191	268	178	247	147	205	128	186	111	161	122	169
	316 (2)	10,230	256	357	208	292	195	269	170	223	133	203	121	175	133	184
	304	5,960	149	208	121	170	113	157	93	130	81	118	70	102	77	107
538°	321-347	9,150	229	319	186	261	174	241	143	200	125	181	108	157	119	164
	316 (2)	9,485	237	331	193	270	180	250	148	207	116	188	112	163	123	170
	304	5,760	144	201	117	164	109	151	90	126	72	114	68	99	75	103
566°	321-347	8,875	222	310	181	253	169	233	139	194	121	176	105	152	115	159
	316 (2)	8,265	207	288	168	236	157	217	129	180	100	164	98	142	107	149
	304	5,080	130	183	105	149	98	137	81	113	57	103	61	88	67	93
593°	321-347	8,470	217	306	176	249	164	229	135	189	79	171	101	148	111	155
	316 (2)	7,050	181	255	147	207	137	190	112	157	84	143	84	123	93	129
	304	3,850	105	152	84	121	78	111	64	91	44	82	48	70	52	74
621°	321-347	5,420	146	211	117	169	109	155	89	126	49	114	66	68	73	103
	316 (2)	5,760	156	224	125	179	116	164	94	134	67	121	71	104	78	109
	304	3,050	82	119	66	95	61	87	50	71	32	64	37	55	41	58
649°(C)	321-347	3,390	91	132	73	105	68	97	55	79	35	71	41	61	46	64
	316 (2)	4,610	124	179	100	144	93	132	76	107	52	97	56	83	62	87
	304	2,200	59	85	47	68	44	63	36	51	24	46	27	39	29	41
677°(C)	321-347	2,440	66	95	53	76	49	69	40	57	27	51	30	44	33	46
	316 (2)	3,590	97	140	78	112	72	102	59	84	39	75	44	65	48	68
	304	1,660	45	64	36	51	33	47	27	38	18	35	20	30	22	31
704°(C)	321-347	1,830	49	71	39	57	37	52	30	42	20	38	22	33	24	34
	316 (2)	2,710	73	105	59	84	54	77	44	63	29	57	33	49	36	51
	304	1,220	33	47	26	38	24	35	20	28	14	25	15	22	16	23
732°(C)	321-347	1,355	36	52	29	42	27	38	22	31	15	28	16	24	18	25
	316 (2)	2,030	55	79	44	63	41	58	33	47	23	42	25	36	27	38
	304	0,950	25	37	20	29	19	27	15	22	14	20	11	17	12	18
760°(C)	321-347	1,050	28	41	22	32	21	30	17	24	15	22	13	19	14	20
	316 (2)	1,590	43	62	34	49	32	45	26	37	23	33	19	28	21	30
	304	0,675	18	26	14	21	13	19	11	15	10	14	8	12	9	12
788°(C)	321-347	0,815	22	31	17	25	16	23	13	19	12	17	10	14	11	15
	316 (2)	1,255	34	49	27	39	25	36	20	29	18	26	15	22	17	24
	304	0,510	13	19	11	16	10	14	8	12	7	10	6	9	7	9
816°(C)	321-347	0,675	18	26	14	21	13	19	11	15	10	14	8	12	9	12
	316 (2)	1,010	27	39	22	31	20	29	16	23	14	21	12	18	13	19

PRESION DE SERVICIO MAXIMO ADMISIBLE SEGUN LOS DIAMETROS NOMINALES EN BAR (1)
 MAXIMUM ADMISSIBLE PRESSURE SERVICE ACCORDING TO THE NOMINAL DIAMETERS IN BAR (1)

3"		3 1/2"		4"		5"		6"		8"		10"		12"		14"		16"		18"		20"		24"	
Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.	
40S	80S	40S	80S	40S	80S	40S	80S	40S	80S	40S	80S	40S	80S	40S	80S	40S	80S	40S	80S	40S	80S	40S	80S	40S	80S
143	202	130	187	121	175	106	157	96	151	85	134	77	107	66	89	60	81	53	71	47	63	42	56	35	47
143	202	130	187	121	175	106	157	96	151	85	134	77	107	66	89	60	81	53	71	47	63	42	56	35	47
143	202	130	187	121	175	106	157	96	151	85	134	77	107	66	89	60	81	53	71	47	63	42	56	35	47
127	180	116	166	108	156	94	139	86	134	75	119	67	95	59	79	54	72	47	63	41	56	37	50	31	41
143	202	130	187	121	175	106	157	96	151	85	134	77	107	66	89	60	81	53	71	47	63	42	56	35	47
143	202	130	187	121	175	106	157	96	151	85	134	77	107	66	89	60	81	53	71	47	63	42	56	35	47
114	162	104	149	97	140	85	126	77	121	68	107	61	85	53	71	48	65	42	56	37	50	33	45	28	37
130	183	118	169	110	159	96	142	87	137	77	121	70	97	60	81	55	73	48	64	42	57	38	51	31	42
137	193	124	178	116	167	101	150	92	145	81	128	73	102	63	85	58	77	50	67	40	60	40	54	33	44
104	147	95	136	88	128	77	114	70	110	62	97	56	77	48	65	44	59	38	51	34	45	30	41	25	34
121	170	110	157	102	148	89	132	81	128	71	113	65	90	56	75	51	68	44	59	39	53	35	47	29	39
134	189	122	174	113	164	99	147	90	141	79	125	75	99	62	83	56	76	49	66	43	58	39	52	32	43
95	135	87	124	81	117	71	105	64	101	56	89	51	71	44	59	40	54	35	47	31	42	28	37	23	31
116	164	106	151	98	142	86	127	78	123	69	108	62	86	54	72	49	66	43	57	38	51	34	45	28	38
131	186	119	171	111	161	97	144	88	139	78	123	71	98	61	82	55	74	48	65	43	57	38	51	32	43
88	125	81	115	75	108	66	97	59	94	52	83	47	66	41	55	37	50	32	44	29	39	26	35	21	29
114	161	104	148	96	139	84	125	77	120	67	106	61	85	53	71	48	64	42	56	37	50	33	45	28	37
130	184	119	170	110	160	97	143	88	138	77	122	70	97	61	81	55	74	48	64	42	57	38	51	32	42
85	121	78	111	72	105	63	94	57	90	51	80	46	63	40	53	36	48	31	42	28	37	25	33	21	28
113	160	103	148	96	139	84	124	76	120	67	106	61	84	52	71	48	64	42	56	37	49	33	44	27	37
130	184	119	170	110	159	96	143	88	138	77	122	70	97	60	81	55	74	48	64	42	57	38	51	32	42
82	116	75	107	70	101	61	90	55	87	49	77	44	61	38	51	35	47	30	41	27	36	24	32	20	27
113	160	103	147	96	138	84	124	76	119	67	106	61	84	52	70	48	64	41	56	37	49	33	44	27	37
130	183	118	169	110	159	96	142	87	137	77	121	70	97	60	81	55	73	48	64	42	57	38	51	31	42
79	112	72	104	67	97	59	87	56	84	47	74	43	59	37	49	33	45	29	39	26	35	23	31	19	26
112	159	102	146	95	137	83	123	75	119	66	105	60	83	52	70	47	63	41	55	36	49	33	44	27	36
129	182	117	168	109	158	96	141	87	136	76	121	69	96	60	80	54	73	47	64	42	56	38	51	31	42
76	108	69	99	64	93	56	84	51	81	45	71	41	57	35	47	32	43	28	37	25	33	22	30	18	25
111	157	101	145	94	136	82	122	75	117	66	104	60	83	51	69	47	63	41	55	36	48	32	44	27	36
128	181	116	167	108	157	95	140	86	135	76	120	69	95	59	80	54	72	47	63	42	56	37	50	31	42
74	104	67	96	62	90	55	81	50	78	44	69	40	55	34	46	31	42	27	36	24	32	21	29	18	24
109	154	99	142	92	134	81	120	73	115	65	102	59	81	51	68	46	62	40	54	35	48	32	43	26	35
126	178	115	164	106	154	93	138	85	133	75	118	68	94	58	78	53	71	46	62	41	55	37	49	31	41
72	101	65	93	61	88	53	79	48	76	42	67	38	53	33	45	30	40	26	35	23	31	21	28	17	23
108	152	98	140	91	132	80	118	72	114	64	101	58	80	50	67	45	61	39	53	35	47	31	42	26	35
122	173	111	159	103	150	90	134	82	129	72	114	66	91	57	76	51	69	45	60	40	53	36	48	30	40
69	98	63	90	59	85	51	76	47	73	41	65	37	51	32	43	29	39	25	34	22	30	20	27	17	22
106	149	96	138	89	129	78	116	71	112	63	99	57	79	49	66	44	60	39	52	3	46	31	41	26	34
115	163	105	150	97	141	85	126	78	122	68	108	62	86	53	72	48	65	42	57	37	50	34	45	28	37
67	95	61	87	57	82	50	73	45	71	40	63	36	50	31	42	28	38	24	33	22	29	19	26	16	22
103	146	94	134	87	126	76	113	69	109	61	96	55	77	48	64	43	58	38	51	33	45	30	40	25	33
107	151	97	139	90	131	79	117	72	113	63	100	57	79	49	67	45	60	39	53	35	47	31	42	26	35
65	92	59	84	55	79	48	71	43	68	38	60	35	48	30	40	27	37	24	32	21	28	19	25	16	21
100	141	91	130	85	122	74	110	67	106	59	93	54	74	46	62	42	56	37	49	32	44	29	39	24	32
93	131	85	121	79	114	69	102	63	98	55	87	50	69	43	58	39	53	34	46	30	41	27	36	22	30
58	82	52	76	49	71	43	63	39	61	34	54	31	43	26	36	24	32	21	28	19	25	17	22	14	18
96	137	88	126	81	118	71	106	65	102	57	90	51	71	44	60	40	54	35	47	31	42	28	37	23	31
80	114	73	105	68	98	59	88	54	85	47	75	43	59	37	50	33	45	29	39	26	35	23	31	19	26
45	65	41	60	38	56	33	50	30	48	26	42	24	33	20	28	18	25	16	22	14	19	13	17	10	14
63	90	57	83	53	78	46	69	42	67	37	59	33	46	29	39	26	35	22	30	20					

Temperatura Temperature	(B) Variedades Type	(A) Limite Max. trabajo Max. Work. Limit														
			1/2"		3/4"		1"		1 1/4"		1 1/2"		2"			
			Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.			
C°	AISI	h/bar	160	XXS	160	XXS	160	XXS	160	XXS	160	XXS	160	XXS	160	XXS
-29° a +38°	304	12,705	587	1033	539	819	487	748	374	609	366	551	356	469		
	321-347	12,705	587	1033	539	819	487	748	374	609	366	551	356	469		
-29° to +38°	316 (2)	12,705	587	1033	539	819	487	748	374	609	366	551	356	469		
	304	11,280	521	917	479	727	433	664	332	540	325	489	316	417		
93°	321-347	12,705	587	1033	539	819	487	748	374	609	366	551	356	469		
	316 (2)	12,705	587	1033	539	819	487	748	374	609	366	551	356	469		
	304	10,165	470	826	431	655	390	598	299	487	293	440	285	375		
149°	321-347	11,520	532	937	489	742	442	678	339	552	332	499	323	426		
	316 (2)	12,130	561	986	515	782	465	714	357	581	350	526	340	448		
	304	9,250	427	752	393	596	355	545	272	443	267	401	259	342		
204°	321-347	10,705	495	870	454	690	410	630	315	513	308	464	300	395		
	316 (2)	11,860	548	964	503	764	455	698	349	568	342	514	333	438		
	304	8,470	391	689	359	546	325	499	249	406	244	367	237	313		
260°	321-347	10,300	476	837	437	664	395	606	303	493	297	446	289	380		
	316 (2)	11,655	539	948	495	751	447	686	343	558	336	505	327	431		
	304	7,860	363	639	334	506	301	463	231	376	226	340	220	290		
316°	321-347	10,095	466	821	428	650	387	594	297	484	291	437	283	373		
	316 (2)	11,585	535	942	492	747	444	682	341	555	334	502	325	428		
	304	7,590	351	617	322	489	291	447	223	363	219	329	213	280		
343°	321-347	10,060	465	818	427	648	386	592	296	482	290	436	282	372		
	316 (2)	11,555	534	940	490	745	443	680	340	554	333	501	324	427		
	304	7,320	338	595	311	472	281	431	215	351	211	317	205	270		
371°	321-347	10,030	463	815	426	646	385	591	295	480	289	435	281	370		
	316 (2)	11,520	532	937	489	742	442	678	339	552	332	499	323	426		
	304	7,050	326	573	299	454	270	415	207	338	203	305	198	260		
399°	321-347	9,960	460	810	423	642	382	586	293	477	287	432	279	368		
	316 (2)	11,450	529	931	486	738	439	674	337	548	330	496	321	423		
	304	6,775	313	551	287	436	260	399	199	324	195	293	190	250		
427°	321-347	9,860	456	802	418	635	378	581	290	472	284	427	277	364		
	316 (2)	11,350	524	923	482	731	435	668	334	544	327	492	318	419		
	304	6,570	303	534	279	423	252	387	193	315	189	285	184	243		
454°	321-347	9,690	448	788	411	624	371	570	285	464	279	420	272	358		
	316 (2)	11,180	517	909	475	720	429	658	329	536	322	484	314	413		
	304	6,370	294	518	270	410	244	375	187	305	183	276	179	235		
482°	321-347	9,555	441	777	406	616	366	563	281	458	275	414	268	353		
	316 (2)	10,840	501	881	460	698	416	638	319	519	312	470	304	400		
	304	6,165	285	501	261	397	236	363	181	295	177	267	173	227		
510°	321-347	9,385	434	763	398	605	360	553	276	450	270	407	263	347		
	316 (2)	10,230	473	832	434	659	392	602	301	490	295	443	287	378		
	304	5,960	275	484	253	384	228	351	175	285	172	258	167	220		
538°	321-347	9,150	423	744	388	590	351	539	269	438	264	396	257	338		
	316 (2)	9,485	438	771	403	611	364	558	279	454	273	411	266	350		
	304	5,760	266	468	244	371	221	339	169	276	166	249	161	213		
566°	321-347	8,875	410	721	377	572	340	522	261	425	256	384	249	328		
	316 (2)	8,265	382	672	351	532	317	487	243	396	238	358	232	305		
	304	5,080	246	449	225	350	202	318	154	255	151	230	146	195		
593°	321-347	8,470	410	750	375	583	338	530	256	426	251	384	244	325		
	316 (2)	7,050	341	624	312	485	281	441	213	355	209	319	203	270		
	304	3,895	209	419	189	311	169	278	125	218	123	194	119	162		
621°	321-347	5,420	291	583	263	433	235	387	175	303	171	270	166	225		
	316 (2)	5,760	309	619	280	460	249	412	186	322	182	287	176	239		
	304	3,050	163	328	148	243	132	218	98	170	96	152	93	126		
649° (C)	321-347	3,390	182	364	165	271	147	242	109	189	107	169	104	141		
	316 (2)	4,610	247	496	224	368	200	330	148	258	145	229	141	191		
	304	2,200	118	236	107	175	95	157	71	123	69	109	67	91		
677° (C)	321-347	2,440	131	262	118	195	105	174	78	136	77	121	74	101		
	316 (2)	3,590	192	386	174	287	155	357	115	201	113	179	110	149		
	304	1,660	89	178	80	132	72	118	53	93	52	82	51	69		
704° (C)	321-347	1,830	98	197	89	146	79	131	59	102	57	91	56	76		
	316 (2)	2,710	145	291	132	216	117	194	87	151	85	135	83	112		
	304	1,220	65	131	59	97	53	87	39	68	38	60	37	50		
732° (C)	321-347	1,355	72	145	66	108	58	97	43	75	42	67	41	56		
	316 (2)	2,030	109	218	98	162	88	145	65	113	64	101	62	84		
	304	0,950	51	102	46	76	41	68	30	53	30	47	29	39		
760° (C)	321-347	1,050	56	113	51	84	45	75	33	58	33	52	32	43		
	316 (2)	1,590	85	171	77	127	69	113	51	89	50	79	48	66		
	304	0,675	36	72	32	54	29	48	21	37	21	33	20	28		
788° (C)	321-347	0,815	43	87	39	65	35	58	26	45	25	40	25	33		
	316 (2)	1,255	67	135	61	100	54	89	40	70	39	62	38	52		
	304	0,510	27	54	24	40	22	36	16	28	16	25	15	21		
816° (C)	321-347	0,675	36	72	32	54	29	48	21	37	21	33	21	28		
	316 (2)	1,010	54	108	49	80	43	72	32	56	31	50	31	42		

PRESION DE SERVICIO MAXIMO ADMISIBLE SEGUN LOS DIAMETROS NOMINALES EN BAR (1)
MAXIMUM ADMISSIBLE PRESSURE SERVICE ACCORDING TO THE NOMINAL DIAMETERS IN BAR (1)

2 1/2"		3"		3 1/2"		4"		5"		6"		8"		10"		12"	
Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.		Sch.	
160	XXS	160	XXS	160	XXS	160	XXS	160	XXS	160	XXS	160	XXS	160	XXS	160	XXS
319	492	304	431		396	286	371	271	331	260	318	252	242	251		246	
319	492	304	431		396	286	371	271	331	260	318	252	242	251		246	
319	492	304	431		396	286	371	271	331	260	318	252	242	251		246	
283	437	270	383		351	254	329	240	293	231	282	223	215	223		218	
319	492	304	431		396	286	371	271	331	260	318	252	242	251		246	
319	492	304	431		396	286	371	271	331	260	318	252	242	251		246	
255	394	243	345		317	229	297	217	264	208	254	201	194	201		197	
289	446	275	391		359	259	336	246	300	235	288	228	219	228		223	
304	470	290	412		378	273	354	259	316	248	304	240	231	240		235	
232	358	221	314		288	208	270	197	241	189	231	183	176	183		179	
268	415	256	36		334	241	313	228	278	219	268	212	204	211		207	
297	459	284	403		370	267	346	253	309	242	297	235	226	234		229	
212	328	202	287		264	190	247	180	220	173	212	168	161	167		164	
258	399	246	350		321	232	301	219	268	210	258	204	196	203		199	
292	451	279	396		363	262	340	248	303	238	292	231	222	230		226	
197	304	188	267		245	177	229	167	204	161	197	155	150	155		152	
253	391	241	343		314	227	295	215	263	206	253	200	192	199		195	
291	449	277	393		361	261	338	247	301	237	290	229	221	229		224	
190	294	181	257		236	171	222	162	197	155	190	150	144	150		147	
252	390	240	342		313	226	294	214	262	206	252	199	192	199		195	
290	448	276	392		360	260	338	246	301	236	289	229	220	228		224	
183	283	175	248		228	165	214	156	190	149	183	145	139	144		142	
251	388	240	341		312	226	293	214	261	205	251	198	191	198		194	
289	446	275	391		359	259	336	246	300	235	288	228	219	228		223	
177	273	168	239		219	158	206	150	183	144	176	139	134	139		136	
250	386	238	338		310	224	291	212	259	204	249	197	190	197		193	
287	443	274	389		357	258	334	244	298	234	286	227	218	226		222	
170	262	162	230		211	152	198	144	176	138	169	134	129	134		131	
247	382	236	335		307	22	288	210	256	201	247	195	188	197		191	
285	440	271	385		354	255	332	242	295	232	284	225	216	224		222	
165	254	157	223		205	148	192	140	171	134	164	130	125	130		127	
243	375	232	329		302	218	283	206	252	198	242	192	185	191		187	
280	433	267	380		348	252	327	238	291	229	280	221	213	221		216	
160	247	152	216		198	143	186	136	166	130	159	126	121	126		123	
240	370	228	324		298	215	279	204	249	195	239	189	182	189		185	
272	420	259	368		338	244	317	231	282	222	271	215	206	214		210	
154	239	147	209		192	139	180	131	160	126	154	122	117	122		119	
235	363	224	319		292	211	274	200	244	192	235	186	179	185		182	
257	396	245	347		319	230	299	218	266	209	256	202	195	202		198	
149	231	142	202		185	134	174	127	155	122	149	118	113	118		115	
229	354	219	311		285	206	267	195	238	187	229	181	174	181		177	
238	367	227	322		295	213	277	202	247	194	237	188	181	187		183	
144	223	138	195		179	129	168	123	150	118	144	114	110	114		111	
222	344	212	301		276	200	259	189	231	181	222	176	169	175		172	
207	320	197	281		257	186	241	176	215	169	207	163	157	163		160	
130	204	124	178		163	117	153	110	135	106	130	102	98	102		100	
218	341	207	298		272	195	255	184	226	177	217	171	164	171		167	
181	284	173	248		227	162	212	153	188	147	181	142	137	142		139	
105	170	100	137		134	94	124	88	104	85	105	82	78	82		77	
147	237	139	190		186	131	173	123	145	118	146	114	109	114		107	
156	252	148	202		198	139	184	131	154	125	156	121	116	121		113	
82	133	78	107		105	73	97	69	81	66	82	64	61	64		60	
92	148	87	119		116	82	108	77	90	74	91	71	68	71		67	
125	202	119	162		158	111	147	105	123	100	124	97	93	97		91	
59	96	56	77		75	53	70	50	58	48	59	46	44	46		43	
66	107	63	85		84	59	78	55	65	53	66	51	49	51		48	
97	157	92	126		123	86	115	81	96	78	97	75	72	75		71	
45	72	42	58		57	40	53	37	44	36	45	35	33	35		32	
49	80	47	64		63	44	58	41	49	40	49	38	37	38		36	
33	118	70	95		93	65	86	61	72	59	73	57	54	57		53	
33	53	31	43		42	29	39	27	32	26	33	25	24	25		24	
36	59	35	47		46	32	43	31	36	29	36	28	27	28		26	
55	89	52	71		69	49	65	46	54	44	55	42	41	42		40	
25	41	24	33		32	23	30	21	25	20	25	20	19	20		18	
28	46	27	37		36	25	33	24	28	23	28	22	21	22		20	
43	69	41	56		54	38	51	36	42	34	43	33	32	33		31	
18	29	17	23		23	16	21	15	18	14	18	14	13	14		13	
22	35	21	28		28	19	26	18	21	17	22	17	16	17		16	
34	55	32	44		43	30	40	28	33	27	34	26	25	26		24	
13	22	13	18		17	12	16	11	13	11	13	10	10	10		10	
18	29	17	23		23	16	21	15	18	14	18	14	13	14		13	
44	66	44	56		34	24	32	23	27	22	27	21	20	21		20	

DIMENSIONES Y PESOS DE LOS TUBOS

SEGUN NORMAS ASME

B36.10 y B36.19

PIPES DIMENSIONS AND WEIGHT

ACORDING TO ASME

B36.10 AND B36.19



NPS	OD mm.	5S	10S	10	20	30	Std. 40S	40	60	XS 80S	80	100	120	140	160	XXS
1/8"	10,29		1,24 0,28				1,73 0,37	1,73 0,37		2,41 0,47	2,41 0,47					
1/4"	13,72		1,65 0,49				2,24 0,64	2,24 0,64		3,02 0,82	3,02 0,82					
3/8"	17,15		1,65 0,63				2,31 0,87	2,31 0,87		3,20 1,12	3,20 1,12					
1/2"	21,3	1,65 0,81	2,11 1,02	2,11 1,02			2,77 1,29	2,77 1,29		3,73 1,64	3,73 1,64				4,75 1,97	7,47 2,59
3/4"	26,7	1,65 1,03	2,11 1,30	2,11 1,30			2,87 1,71	2,87 1,71		3,91 2,23	3,91 2,23				5,54 2,93	7,82 3,69
1"	33,4	1,65 1,31	2,77 2,13	2,77 2,13			3,38 2,54	3,38 2,54		4,55 3,29	4,55 3,29				6,35 4,30	9,09 5,53
1 1/4"	42,2	1,65 1,67	2,77 2,73	2,77 2,73			3,56 3,44	3,56 3,44		4,85 4,53	4,85 4,53				6,35 5,69	9,70 7,88
1 1/2"	48,3	1,65 1,93	2,77 3,16	2,77 3,16			3,68 4,11	3,68 4,11		5,08 5,49	5,08 5,49				7,14 7,35	10,16 9,69
2"	60,3	1,65 2,42	2,77 3,99	2,77 3,99			3,91 5,52	3,91 5,52		5,54 7,60	5,54 7,60				8,71 11,26	11,07 13,65
2 1/2"	73,0	2,11 3,75	3,05 5,34	3,05 5,34			5,16 8,77	5,16 8,77		7,01 11,59	7,01 11,59				9,53 15,15	14,02 20,72
3"	88,9	2,11 4,59	3,05 6,56	3,05 6,56			5,49 11,47	5,49 11,47		7,62 15,51	7,62 15,51				11,13 21,67	15,24 28,11
3 1/2"	101,6	2,11 5,25	3,05 7,53	3,05 7,53			5,74 13,78	5,74 13,78		8,08 18,92	8,08 18,92					16,15 34,56
4"	114,3	2,11 5,93	3,05 8,50	3,05 8,50			6,02 16,32	6,02 16,32		8,56 22,66	8,56 22,66		11,13 28,75		13,49 34,05	17,12 41,66
5"	141,3	2,77 9,61	3,40 11,74	3,40 11,74			6,55 22,10	6,55 22,10		9,53 31,44	9,53 31,44		12,70 40,90		15,88 49,87	19,05 58,31
6"	168,3	2,77 11,47	3,40 14,04	3,40 14,04			7,11 28,69	7,11 28,69		10,91 43,21	10,91 43,21		14,27 55,03		18,24 68,53	21,95 80,43
8"	219,1	2,77 15,00	3,76 20,27	3,76 20,27	6,35 33,82	7,04 37,38	8,18 43,20	8,18 43,20	10,31 53,90	12,70 65,63	12,70 65,63	15,06 76,93	18,24 91,73	20,62 102,47	23,01 112,97	22,23 109,57
10"	273,1	3,40 22,95	4,19 28,20	4,19 28,20	6,35 42,41	7,80 51,81	9,27 61,22	9,27 61,22	12,70 82,80	12,70 82,80	15,06 97,27	18,24 116,38	21,41 134,90	25,40 157,51	28,58 174,95	25,40 157,51
12"	323,9	3,96 31,72	4,57 36,54	4,57 36,54	6,35 50,48	8,38 66,20	9,53 75,01	10,31 80,94	14,27 110,62	12,70 98,95	17,45 133,88	21,41 162,14	25,40 189,82	28,58 211,31	33,32 242,40	25,40 189,82
14"	355,6	3,96 34,86	4,78 41,99	6,35 55,53	7,92 68,95	9,53 82,58	9,53 82,58	11,13 96,00	15,06 128,42	12,70 109,04	19,05 160,54	23,80 197,74	27,76 227,88	31,75 257,47	35,71 286,04	
16"	406,4	4,19 42,20	4,78 48,07	6,35 63,61	7,92 79,03	9,53 94,70	9,53 94,70	12,70 125,20	16,66 162,59	12,70 125,20	21,41 206,40	26,19 249,34	30,94 290,88	36,53 338,32	40,46 370,74	
18"	457,2	4,19 47,46	4,78 54,15	6,35 71,69	7,92 89,10	11,13 124,32	9,53 106,83	14,27 158,27	19,05 209,00	12,70 141,35	23,80 258,29	29,36 314,54	34,93 369,34	39,67 414,75	45,24 466,67	
20"	508,0	4,78 60,23	5,54 69,70	6,35 79,76	9,53 118,95	12,70 157,51	9,53 118,95	15,06 185,89	20,62 251,65	12,70 157,51	26,19 315,97	32,54 387,41	38,10 448,30	44,45 515,94	49,99 573,31	
24"	609,6	5,54 83,80	6,35 95,92	6,35 95,92	9,53 143,20	14,27 212,72	9,53 143,20	17,45 258,74	24,59 360,21	12,70 189,20	30,94 448,30	38,89 555,76	46,02 649,44	52,37 730,72	59,51 819,70	
26"	660,4			7,92 129,40	12,70 205,97		9,53 155,32			12,70 205,97						
28"	711,2			7,92 139,47	12,70 222,13	15,88 276,48	9,53 167,44			12,70 222,13						
30"	762,0	6,35 120,15	7,92 149,55	7,92 149,55	12,70 238,28	15,88 296,68	9,53 179,56			12,70 238,28						
32"	812,8			7,92 159,62	12,70 254,44	15,88 316,88	9,53 191,69	17,48 348,11		12,70 255,44						
34"	863,6			7,92 169,64	12,70 270,50	15,88 336,96	9,53 203,74	17,48 370,22		12,70 270,50						
36"	914,4			7,92 179,77	12,70 286,75	15,88 357,28	9,53 215,93	19,05 427,09		12,70 286,75						

Los números en negro indican espesores / Black numbers indicates wall thickness

Los números en rojo indican el peso Kg/m / Red numbers indicates weight in Kg/m

DIMENSIONES Y PESOS DE LOS TUBOS SEGUN NORMA DIN-2463 / PIPE DIMENSIONS AND WEIGHT ACCORDING TO DIN-2463

Peso / Weight : Kg/m

DIN-2463 Tubos soldados de acero inoxidable, de acuerdo con DIN 17440 / Welded stainless steel pipes according DIN 17440

DN	6	8	10	15	20	25	30	31,8	33,7	38	42,4	32	40	51	54	57	60,3	50	65	80	103
Esp. \varnothing	10,2	13,5	16	17,2	21,3	25	26,9	30	31,8	33,7	38	42,4	44,5	48,3	51	54	60,3	63,5	70	76,1	101,6
1,0	0,23	0,31	0,37	0,40	0,51	0,60	0,65	0,73	0,77	0,82	0,93	1,03	1,09	1,18	1,25						
1,2	0,27	0,37	0,44	0,48	0,61	0,71	0,77	0,87	0,92	0,97	1,10	1,24	1,30	1,42	1,49	1,59	1,68	1,77			
1,6	0,35	0,48	0,57	0,62	0,79	0,93	1,01	1,14	1,21	1,28	1,46	1,64	1,71	1,87	1,97	2,09	2,22	2,35	2,48	2,74	3,49
2,0	0,41	0,57	0,70	0,76	0,97	1,14	1,25	1,41	1,49	1,59	1,80	2,02	2,12	2,32	2,45	2,60	2,76	2,91	3,07	3,40	4,98
2,3				0,86	1,10	1,30	1,42	1,60	1,69	1,80	2,05	2,30	2,43	2,65	2,80	2,97	3,15	3,33	3,52	3,89	5,71
2,6				0,94	1,22	1,45	1,58	1,78	1,89	2,02	2,30	2,59	2,72	2,97	3,14	3,34	3,54	3,75	3,96	4,37	6,43
2,9						1,45	1,73	1,96	2,09	2,22	2,55	2,86	3,01	3,29	3,48	3,70	3,93	4,16	4,39	4,86	7,16
3,2						1,59		2,13	2,28	2,43	2,77	3,12	3,35	3,61	3,82	4,06	4,31	4,57	4,82	5,33	8,38
3,6						3,6											5,07	5,35	5,94	6,48	8,90
4,0																				8,45	9,72
4,5																				9,45	10,9
5,0																				10,4	12,2
5,6																				11,6	13,4
6,3																				13,0	14,9
8,0																				16,1	18,6
10,0																					
12,5																					

TOLERANCIA PARA TUBO RECTO STRAIGHT PIPE TOLERANCE
Diferencia admisible para diámetros exteriores Permissible deviation for external diameter
D0
D1
D2
D3
D4

DN	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
Esp. \varnothing	114,3	133	139,7	159	168,3	193,7	219,1	244,5	267	273	323,9	355,6	368	406,4	419,0
1,0															
1,2															
1,6															
2,0	5,61	6,56	6,88	7,84	8,32	9,59	10,8	12,1	13,3	13,6	16,1	17,6	18,2		
2,3	6,44	7,52	7,90	9,00	9,55	11,0	12,5	13,9	15,2	15,6	18,5	20,3	20,9	23,1	23,9
2,6	7,26	8,49	8,91	10,1	10,8	12,4	14,1	15,8	17,2	17,6	20,9	22,9	23,6	26,1	26,9
2,9	8,08	9,45	9,91	11,3	12,0	13,9	15,7	17,6	19,1	19,6	23,3	25,6	26,5	29,2	30,0
3,2	8,88	10,4	10,9	12,5	13,2	15,3	17,3	19,3	21,1	21,6	25,7	28,2	29,2	32,2	33,1
3,6	9,91	11,7	12,3	14,0	14,8	17,2	19,4	21,7	23,7	24,3	28,9	31,7	32,8	36,3	37,4
4,0	11,0	12,8	13,5	15,4	16,5	18,9	21,5	24,1	26,3	26,9	32,0	35,2	36,4	40,3	41,5
4,5	12,3	14,4	15,1	17,3	18,2	21,0	23,9	26,7	29,1	29,8	35,5	39,1	40,4	44,7	46,1
5,0	13,6	15,9	16,8	19,2	20,2	23,4	26,6	29,7	32,5	33,2	39,6	43,5	45,0	49,8	51,4
5,6	15,2	17,8	18,7	21,4	22,5	26,1	29,5	33,0	36,2	37,0	44,0	48,5	50,2	55,4	57,2
6,3	16,9	19,9	20,8	23,9	25,4	29,4	33,4	37,4	40,8	41,8	49,9	54,8	56,8	62,8	64,7
8,0	21,2	24,9	26,2	30,1	31,7	36,7	41,7	46,8	51,2	52,3	62,5	68,7	71,2	78,7	81,3
10,0		30,6	32,3	37,1	39,3	45,6	51,8	58,2	63,7	65,2	77,9	85,7	88,8	98,3	101
12,5						48,7	55,6	64,5	72,5	75,2	91,5	107	111	123	127

TOLERANCIA PARA TUBO RECTO STRAIGHT PIPE TOLERANCE
Diferencia admisible para espesores de pared Permissible deviation for wall thickness
T0
T1
T2
T3
T4

DIN-2463 Tubos de precision soldados de acero inoxidable austeniticos / Welded precision pipes of austenitic stainless steel

Esp.	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	30	32	35	38	40
\varnothing																
1,0	0,13	0,18	0,23	0,28	0,33	0,38	0,43	0,48	0,53	0,60	0,68	0,73	0,78	0,85	0,93	0,98
1,2																
1,5																
1,8																
2,0																
2,2																
2,5																

Peso / Weight : Kg/m

Tubos soldados de acero inoxidable, de acuerdo con ISO 1127 / Welded stainless steel pipes according ISO 1127

ISO-1127

Esp	Ø	10,2	13,5	17,2	21,3	26,9	31,8	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	101,6
1,0	0,23	0,31	0,40	0,51	0,65	0,77	0,82	0,82	1,03	1,18				
1,2	0,27	0,37	0,48	0,61	0,77	0,92	0,97	0,97	1,24	1,42	1,77			
1,6	0,35	0,48	0,62	0,79	1,01	1,21	1,28	1,28	1,64	1,87	2,35	2,98	3,49	
2,0	0,41	0,57	0,76	0,97	1,25	1,49	1,59	1,59	2,02	2,32	2,91	3,71	4,34	4,98
2,3		0,65	0,86	1,10	1,42	1,69	1,80	1,80	2,30	2,65	3,33	4,24	4,98	5,71
2,6			0,94	1,22	1,58	1,89	2,02	2,02	2,59	2,97	3,75	4,78	5,61	6,43
2,9				1,73	2,09	2,22	2,22	2,22	2,86	3,29	4,16	5,31	6,23	7,16
3,2					2,28	2,43	2,43	2,43	3,12	3,61	4,57	5,84	6,85	7,87
3,6											5,07	6,48	7,64	8,78
4,0													8,45	9,72
4,5													9,45	10,9
5,0													10,4	12,0
5,6													11,6	13,4
6,3													13,0	14,9
8,0													16,1	18,6
10,0														
12,5														

TOLERANCIA PARA TUBO RECTO STRAIGHT PIPE TOLERANCE	
Diferencia admisible para diámetros exteriores	
Permissible deviation for external diameter	
D0	+ - 0,02
D1	+ - 1,5% Mínimo / Minimum + - 0,75
D2	+ - 1% Mínimo / Minimum + - 0,50
D3	+ - 0,75% Mínimo / Minimum + - 0,30
D4	+ - 0,5% Mínimo / Minimum + - 0,10

TOLERANCIA PARA TUBO RECTO STRAIGHT PIPE TOLERANCE	
Diferencia admisible para espesores de pared	
Permissible deviation for wall thickness	
T0	+ - 0,20
T1	+ - 0,15
T2	+ - 0,13
T3	+ - 0,10
T4	+ - 0,08

Esp	Ø	114,3	139,7	168,3	219,1	273	323,9	355,6	406,4	457,2	508,0	609,6	711,2	812,8
1,0														
1,2														
1,6														
2,0	5,61	6,88	8,32	10,8	13,6	16,1	17,6	17,6	23,1	26,0				
2,3	6,44	7,90	9,55	12,5	15,6	18,5	20,3	20,3	26,1	29,4	32,7			
2,6	7,26	8,91	10,8	14,1	17,6	20,9	22,9	22,9	29,2	32,8	36,5	43,8		
2,9	8,08	9,91	12,0	15,7	19,6	23,3	25,6	25,6	32,2	36,2	40,2	48,3	56,4	64,5
3,2	8,88	10,9	13,2	17,3	21,6	25,7	28,2	28,2	36,3	40,8	45,4	54,3	63,4	72,5
3,6	9,91	12,3	14,8	19,4	24,3	28,9	31,7	31,7	40,3	45,3	50,4	60,6	70,7	80,9
4,0	11,0	13,5	16,5	21,5	26,9	32,0	35,2	35,2	44,7	50,4	56,0	67,3	78,6	89,9
4,5	12,3	15,1	18,2	23,9	29,8	35,5	39,1	39,1	49,8	56,1	62,5	75,0	87,6	100
5,0	13,6	16,8	20,2	26,6	33,2	39,6	43,5	43,5	55,4	62,5	69,5	83,6	92,9	112
5,6	15,2	18,7	22,5	29,5	37,0	44,0	48,5	48,5	62,8	70,8	78,7	94,7	111	127
6,3	16,9	20,8	25,4	33,4	41,8	49,9	54,8	54,8	78,7	88,8	98,8	119	139	159
8,0	21,2	26,2	31,7	41,7	52,3	62,5	68,7	68,7	98,3	111	124	159	174	199
10,0		32,3	39,3	51,8	65,2	77,9	85,7	85,7	123	139	155	186	218	250
12,5					55,6	19,5	81,4	107						

DIMENSIONES Y PESOS DE LOS TUBOS MEDIDAS MILIMETRICAS / DIMENSIONS AND WEIGHT OF METRIC PIPE

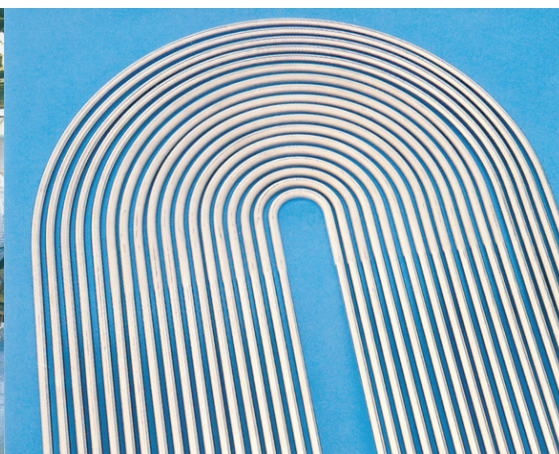
Esp. Ø	6	8	10	12	13	14	15	16	18	19	20	22	23	25	28	30	32	33	35	38	40	43	44,5	51
1,0	0,13	0,18	0,23	0,28	0,30	0,33	0,35	0,38	0,43	0,45	0,48	0,53	0,55	0,60	0,68	0,73	0,78	0,81	0,86	0,93	0,98	1,06	1,10	1,26
1,2					0,36	0,39	0,42	0,45	0,51	0,54	0,57	0,63	0,66	0,72	0,81	0,87	0,93	0,96	1,02	1,11	1,17	1,26	1,31	1,51
1,5					0,43	0,47	0,51	0,55	0,62	0,66	0,70	0,77	0,81	0,89	1,00	1,08	1,15	1,19	1,27	1,38	1,45	1,57	1,62	1,87
2,0									0,81	0,86	0,91	1,01	1,06	1,16	1,31	1,41	1,51	1,56	1,66	1,81	1,91	2,07	2,14	2,47
2,5												1,23	1,29	1,42	1,61	1,73	1,86	1,92	2,05	2,24	2,36	2,55	2,64	3,05
3,0																		2,27	2,42	2,65	2,80	3,02	3,14	3,63
4,0																								

Esp. Ø	53	54	57	63,5	69	70	73	76	83	84	103	104	129	131	153	154	204	254	255	304	306	354	355
1,0																							
1,2																							
1,5	1,95	1,98	2,10	2,34	2,55	2,59	2,70	2,82	3,08	3,12	3,84												
2,0	2,57	2,62	2,77	3,10	3,38	3,43	3,58	3,73	4,01	4,13	5,09	5,14	6,40	6,50	7,61	7,66	10,18	12,70	12,75	15,22	15,32	17,74	17,79
2,5	3,18	3,24	3,43	3,84	4,19	4,25	4,44	4,63	5,07	5,13	6,33	6,39	7,97	8,09	9,48	9,54	12,69	15,84	15,90	18,99	19,12	22,14	22,20
3,0	3,78	3,85	4,08	4,57	4,99	5,06	5,29	5,52	6,05	6,12	7,56	7,63	9,52	9,67	11,34	11,41	15,19	18,97	19,05	22,75	22,90	26,53	26,61
4,0													12,60	12,80	15,02	15,12	20,16	25,19	25,30	30,23	30,44	35,27	37,37

TUBO PARA INTERCAMBIADORES DE CALOR

HEAT EXCHANGER PIPE

Medidas Sizes	Diametro Exterior External Diameter (mm)	Espesor Minimo Minimus Wall Th. (mm)	Peso teórico Theoric weight	
			Min.	Max.
			(Kg/m)	(Kg/m)
1/2" BWG 18	12,70	x 1,24	0,353	0,391
		x 1,65	0,453	0,502
		x 2,11	0,550	0,610
5/8" BWG 16	15,87	x 1,25	0,460	0,511
		x 1,65	0,590	0,655
		x 2,11	0,727	0,807
		x 2,77	0,909	1,009
3/4" BWG 18	19,05	x 1,25	0,557	0,618
		x 1,65	0,719	0,798
		x 2,11	0,895	0,993
		x 2,77	1,120	1,243
1" BWG 18	25,40	x 1,25	0,750	0,832
		x 1,65	0,981	1,089
		x 2,11	1,231	1,366
		x 2,77	1,570	1,742
1 1/4" BWG 16	31,75	x 1,65	1,244	1,380
		x 2,11	1,566	1,738
		x 2,77	2,010	2,231
1 1/2" BWG 14	38,01	x 2,11	1,897	2,105
		x 2,77	2,444	2,713
2" BWG 12	50,08	x 2,77	3,281	3,642



INFORMACIONES TECNICAS

TECHNICAL INFORMATION

La presión máxima admisible en la tubería viene dada por la fórmula siguiente de USAS B31.3-1966:

$$P = \frac{2 S (t - C)}{D - 2 Y (t - C)}$$

Y el grosor de la pared "t" necesaria para resistir una presión de servicio P, por la formula:

$$t = \frac{P \times D}{2 S + 2 y P} + C$$

por las que:

P= presión de servicio máximo en bar

S= límite de trabajo máximo admisible en bar

D= diámetro exterior del tubo en cm

t= grosor de la pared en cm (No olvidar la tolerancia de la pared que es en el máximo el 87,5% del espesor nominal)

C= el sobre espesor previsible por la corrosión en cm

y= coeficiente teniendo los valores siguientes para los aceros austeníticos:

0,4 para las temperaturas hasta 566° C inclusive

0,5 para 593° C

0,7 para las temperaturas iguales o superiores a 621° C

- A) El límite de trabajo máximo admisible indicado en esta tabla está igualmente dado en la tabla 302-3-1A, apéndice A de las USAS B31.3-1966 para los tubos sin soldadura (ASTM A312).
- B) Esta tabla indica la presión admisible de una parte solamente de los metales de los que se fabrican.
- C) Mas allá de 650° C, una fragilización por formación de fase Sigma puede aparecer en los aceros austeníticos. Es aconsejable en este caso utilizar aleaciones resistentes a esta fragilización tales como las aleaciones Incoloy 800, Incoloy 825, Inconel 600 e Inconel 625. Consultarnos para la elección de la mejor aleación.

- 1) Esta presión no tiene en cuenta ni los choques ni la corrosión.
- 2) Ver "Características mecánicas comparadas a alta temperatura de los aceros inoxidables austeníticos tipo 316 y 316L".

Maximum working pressure is obtained by USAS B31.3 1966 formula as follows:

$$P = \frac{2 S (t - C)}{D - 2 Y (t - C)}$$

And thickness of "t" wall required to resist a P working pressure is obtained by following formula:

$$t = \frac{P \times D}{2 S + 2 y P} + C$$

P= Maximum working pressure in bar

S= Maximum admissible working limit in bar

D= External diameter of the pipe in cm.

T= Wall thickness in cm. (Do not forget the wall tolerance, that is maximum 87,5% of nominal thickness)

C= Foreseeable over-thickness by corrosion in cm.

Y= Coefficient, having following values for austenitic steels:

0,4 for temperatures till 566° C

0,5 for 593° C

0,7 for temperature of 621° C and above.

- A) Maximum admissible working limit indicated in this chart is also given in chart 302 3 -1A, appendix A of USAS B31.3-1966 for seamless pipes.
- B) This chart shows maximum working pressure of only a part of steels of which fittings are made.
- C) Over 650° C , austenitic steels can become fragile due to formation of Sigma phase. In this case, it is recommendable to use alloys that can resist this phenomenon as Incoloy 800, Incoloy 825, Inconel 600 and Inconel 625. Please contact us to decide the best alloy.
- 1) This pressure do not consider shocks and neither corrosion.
- 2) See " Compared mechanical characteristics at high temperature of austenitic stainless steels type 316 and 316L



Calidad, Garantía y Eficacia en el Servicio
Quality, Reliability and Efficiency in Service

Central:

Río Júcar, 5 · Pol. Industrial “El Nogal”

Apartado de Correos 65

28110 Algete (Madrid)

☎ 91 628 03 00 (Centralita)

☎ 91 629 24 07

🌐 www.tubinox.com

✉ ventas@tubinox.com

Delegación:

Ctra. de Tarragona, s/n

43140 Pobla de Mafumet (Tarragona)

☎ 97 784 22 56 (Centralita)

☎ 97 784 22 40

🌐 www.tubinox.com

✉ ventas@tubinox.com



ACERINOX

ESTRUCTURA

AUSTENÍTICA

FERRÍTICA

MARTENSÍTICA

Norma Europea EN 10088

ASTM

Código

COMPOSICIÓN QUÍMICA (%)

APLICACIONES

Nº Acero

Designación

AISI

ACX

C

Si

Mn

Pmax

Smax

Cr

Ni

Mo

Ti

Otros

1.4310

X10CrNi18-8

301

110

0,05-0,15

≤ 1,00

≤ 2,00

0,045

0,015

16,00-18,00

6,00-8,00

Industria alimentaria, cubertería, menaje

1.4301

X5CrNi18-10

304

120

≤ 0,070

≤ 0,75

≤ 2,00

0,045

0,015

18,00-19,00

8,00-10,00

Industria alimentaria, cubertería, menaje

1.4301

X5CrNi18-10

304

140

≤ 0,070

≤ 0,75

≤ 2,00

0,045

0,015

17,50-19,00

8,00-10,00

Industria alimentaria, cubertería, menaje

1.4307

X2CrNi18-9

304 L

150

≤ 0,030

≤ 0,75

≤ 2,00

0,045

0,015

18,00-19,00

8,00-10,00

Tubos, calderería

1.4301

X5CrNi18-10

304

160

≤ 0,070

≤ 0,75

≤ 2,00

0,045

0,015

18,00-19,00

8,50-10,00

Industria alimentaria, cubertería, menaje

1.4301

X5CrNi18-10

304 DDQ

180

≤ 0,070

≤ 0,75

≤ 2,00

0,045

0,015

17,50-19,00

8,50-10,00

Embuticiones medias y profundas

1.4307

X2CrNi18-9

304 L

200

≤ 0,030

≤ 0,75

≤ 2,00

0,045

0,015

18,00-19,00

8,50-10,00

Industria nuclear, tubos, calderería

1.4404

X2CrNiMo17-12-2

316 L

240

≤ 0,030

≤ 0,75

≤ 2,00

0,045

0,015

16,50-18,00

10,00-13,00

2,0-2,5

Industrias químicas

1.4401

X5CrNiMo17-12-2

316

250

≤ 0,070

≤ 0,75

≤ 2,00

0,045

0,015

16,50-18,00

10,00-12,00

2,0-2,5

Industrias químicas

1.4432

X2CrNiMo17-12-3

316 L

260

≤ 0,030

≤ 0,75

≤ 2,00

0,045

0,015

16,50-18,00

10,50-13,00

2,5-3,0

Tubos, calderería

1.4571

X6CrNiMoTi17-12-2

316 Ti

280

≤ 0,080

≤ 0,75

≤ 2,00

0,045

0,015

16,50-18,00

10,00-12,50

2,0-2,5

5(C+N)-0,70

Industrias químicas y petroquímicas

1.4541

X6CrNiTi18-10

321

315

≤ 0,080

≤ 0,75

≤ 2,00

0,045

0,015

17,00-19,00

9,00-11,00

5(C+N)-0,70

Tubos, construcciones soldadas

1.4833

X12CrNi23-13

309 S

340

≤ 0,080

≤ 0,75

≤ 2,00

0,045

0,015

22,00-24,00

12,00-15,00

Resistencias eléctricas

1.4845

X8CrNi25-21

310 S

350

≤ 0,080

≤ 0,75

≤ 2,00

0,045

0,015

24,00-26,00

19,00-21,00

Hornos, aplicaciones altas temperaturas

1.4000

X6Cr13

410 S

420

≤ 0,080

≤ 1,00

≤ 1,00

0,040

0,015

11,50-13,50

Industrias petroquímicas.

1.4016

X6Cr17

430

500

≤ 0,080

≤ 1,00

≤ 1,00

0,040

0,015

16,00-18,00

Cubertería, menaje, armarios, decoración interior

1.4510

X3CrTi17

430 Ti

515

≤ 0,050

≤ 1,00

≤ 1,00

0,040

0,015

16,00-18,00

0,15+4(C+N)-0,80

Lavadoras, tubos

1.4511

X3CrNb17

430 Nb

525

≤ 0,050

≤ 1,00

≤ 1,00

0,040

0,015

16,00-18,00

Nb=0,3-0,6

Fondos difusores, lavadoras

1.4113

X6CrMo17-1

434

535

≤ 0,080

≤ 1,00

≤ 1,00

0,040

0,015

16,00-18,00

0,9-1,25

Decoración exterior, perfiles

1.4513

X2CrMoTi17-1

540

≤ 0,025

≤ 1,00

≤ 1,00

0,040

0,015

16,00-18,00

0,8-1,4

0,3-0,6

Sistemas de escape

1.4512



REPARACIONES VINÍCOLAS S.A

C/ Albacete 3 y 5. P.I. "San Roque"
28500- ARGANDA DEL REY (MADRID)

Tfno.91-871.19.90

Fax 91-871.37.41

E-mail:comercial@revinsa.es

E-mail:oficinatecnica@revinsa.es

www.revinsa.com

BOMBA MONO RELLENO DE BARRICAS



DATOS TÉCNICOS

Caudal: 900 / 4500 lts/h

Pot. Eléctrica: 2 cv

Tensión: 380 v III. 50 Hz.

R.P.M.: 190 a 1000

Presión servicio: 3 a 6 bar.

Racores Asp./Imp. :
DN 50

CARACTERÍSTICAS mod. INOX MAE 50 :

- * Apta para el llenado – vaciado de barricas, alimentación de máquinas llenadoras, remonta y trasvases dentro de la bodega
- * Bomba rotor helicoidal C.S.F – INOX mod. MAE 50/AA. T33, montada sobre un carro transportable de acero inoxidable.
- * Convertidor de frecuencia, para la regulación continua de la velocidad de giro en funcionamiento automático y para la regulación manual en el caso de utilizar la bomba para el trasvase de vino, remontado, filtración o alimentación de máquinas llenadoras
- * Incluye un by pass automático con regulación por muelle
- * Maneta de llenado y vaciado construidas en acero inoxidable para carga y descarga de barricas con sonda de ralentizamiento de la velocidad de la bomba y sonda de paro cuando no circula vino
- * Cuadro eléctrico completo, para funcionamiento automático o manual

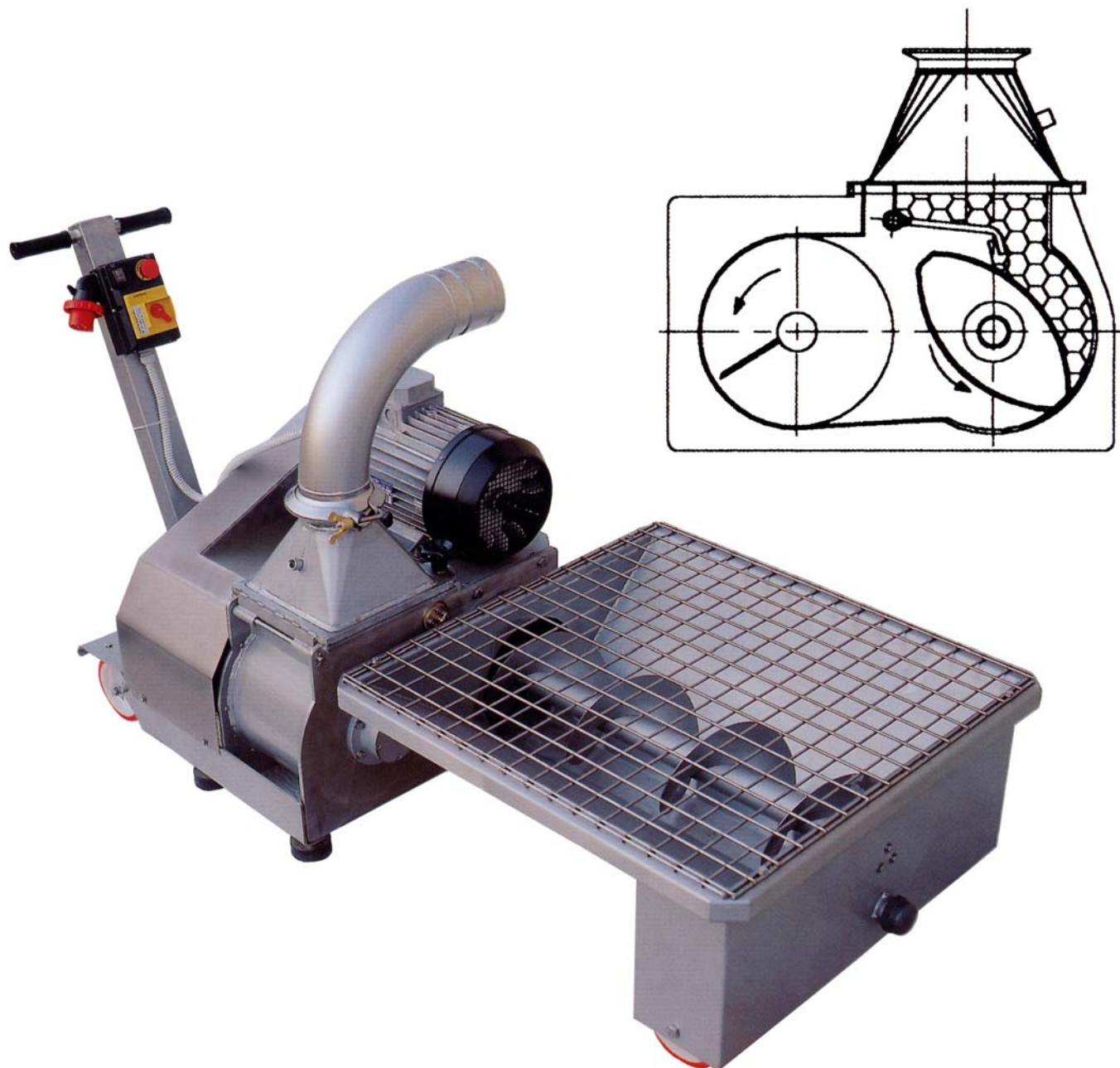


BOMBAS VOLUMÉTRICA PISTÓN ROTATIVO MODELO PV

La bomba volumétrica de pistón rotativo es idónea para el trasiego de productos semi-sólidos, tales como: Uva entera estrujada, uva entera despalillada o pasta fermentada (a condición de que tenga un mínimo de líquido después del sangrado). El producto transportado desde un sin-fin al interior de la bomba es empujado por un rotor elíptico en la tubería de salida.

Gracias al bajo número de revoluciones del rotor se reduce la rotura de los escobajos y la tritución de las uvas, obteniendo así un producto de óptima calidad.

Todas las partes en contacto con el producto están construidas en acero inoxidable AISI-304



CARACTERÍSTICAS:

- Cuerpo de la bomba construido para garantizar una mayor presión y prevalencia.
- Mando dotado de dispositivo de estacionamiento con pies de apoyo antivibrantes.
- Cuatro ruedas de las cuales 2 son giratorias.
- Amplia tolva de carga.
- Cono salida de producto abatible para inspección y lavado, predispuesto para aire comprimido.
- Curva de salida con manguito.
- Racord de salida a abrazadera con curva.
- Motor eléctrico trifásico 400 V. 50 Hz.
- Cuadro eléctrico.

OPCIONAL

- Vaso de expansión.
- Suplemento de elevación en tolva de carga.
- Armario con variador electrónico “inverter”.
- Enlace esférico.



	PV-10/3	PV-10/4	PV-10/5,5	PV-20/5,5	PV-20/7,5	PV-20/10
Motor (Cv) kw.	(3) 2,2	(4) 3	(5,5) 4	(5,5) 4	(7,5) 5,5	(10) 7,5
Rendimiento. ton/h.	10 / 12	10 / 12	10 / 12	20 / 22	20 / 22	20 / 22
m.a.m uva entera	7 / 10	10 / 15	12 / 18	12 / 18	15 / 20	20 / 25
m.a.m. Orujo	6	8	10	11	12	15
Revoluciones / min.	70	70	70	50	50	50
Salida Ø.	100	100	100	120	120	120
Dimensiones tolva (mm).	830x850x360	830x850x360	830x850x360	850x880x400	850x880x400	850x880x400
Dimensiones totales (mm).	1600x850x900	1600x850x900	1600x850x900	1800x950x1000	1800x950x1000	1800x950x1000
Peso Kg.	170	180	200	270	280	300



REPARACIONES VINÍCOLAS S.A

C/ Albacete 3 y 5. P.I. "San Roque"
28500- ARGANDA DEL REY (MADRID)

Tfno.91-871.19.90

Fax 91-871.37.41

E-mail: comercial@revinsa.es

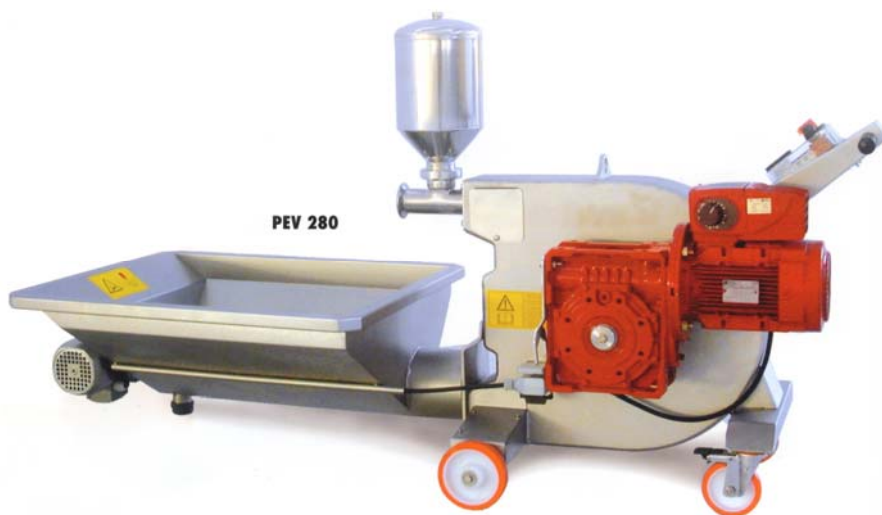
E-mail: oficinatecnica@revinsa.es

www.revinsa.com

BOMBAS PERISTÁLTICAS MODELO PEV



PEV 150



PEV 280



PEV 300

❖ En las bombas peristálticas el traslado del producto se obtiene mediante la compresión progresiva de un tubo flexible por parte de dos o tres rodillos. La alternancia de compresión y descompresión del tubo crea un vacío de admisión y, por lo tanto, un flujo continuo de producto a vehicular. Las principales características de la bomba son las siguientes:

- . Impulsión íntegra del producto
- . Posibilidad de impulsar productos diversos con cuerpos sólidos en suspensión o muy viscosos y densos.
- . Elevado poder de aspiración.
- . Ausencia de contacto entre el producto a vehicular y los elementos mecánicos.
- . Posible inversión del flujo.
- . El trabajo en vacío (sin producto) no genera ningún tipo de avería.
- . No oxida, no contamina, no emulsiona, no aplasta, no rompe en definitiva "mima el producto".

❖ Las bombas peristálticas son óptimas para el sector agro-alimentario ya que todas las partes en contacto con el producto a bombear son de acero inoxidable y de goma natural. En efecto, estas bombas son adecuadas para el bombeo de: uva entera, uva pisada, mosto, vino, orujo, vino espumoso, vinagre, pulpa de fruta, pulpa de verdura, zumo de fruta, zumo de verdura, carne picada, conserva, leche y derivados, tomate, aceite, puré, mayonesa, etc.

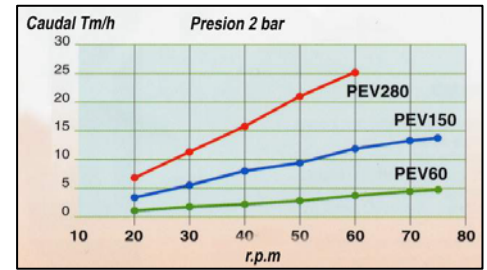
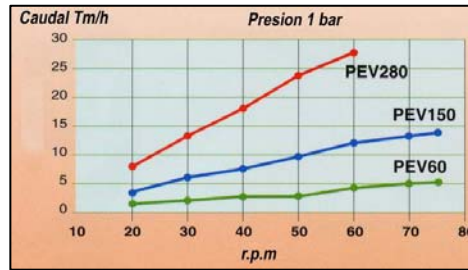
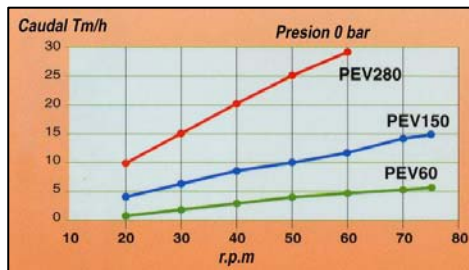
REPARACIONES VINÍCOLAS, S.A

upna

Catálogo meramente informativo, sujeto a cambios sin previo aviso

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresaltatu dira

Rev. 1 - 18/01/05



	PEV-60	PEV-150	PEV-280	PEV-300	PEV-600
r.p.m salida	20 / 75	20 / 75	20 / 60	51	27 / 52
vino Lts/h.	1.000 / 2.000 5.000 / 6.000	2.000 / 3.000 14.000 / 15.000	7.000 / 9.000 26.000 / 28.000	28.000 / 30.000	I- 24.000 / 28.000 II- 53.000 / 58.000
uva despalillada/ estrujada Tm/h.	---	1.000 / 2.000 9.000 / 10.000	4.000 / 6.000 17.000 / 19.000	20.000 / 22.000	I- 18.000 / 22.000 II- 39.000 / 43.000
Uva entera Tm/h.	---	---	2.000 / 4.000 12.000 / 15.000	17.000 / 19.000	I- 16.000 / 20.000 II- 30.000 / 34.000
Masa fermentada Tm/h.	---	---	1.000 / 3.000 7.000 / 9.000	7.000 / 9.000	I- 8.000 / 12.000 II- 14.000 / 18.000
Aspiracion mts	5	5	5	5	5
Impulsión mts	30	30	30	35	I- 20 II- 35
Ø racord mm.	50	60	80	100	100
Motor kw	1,5	3	4	5,5	I- 7,2 II- 10
Dimensiones bomba	950x650x800	1100x700x850	1300x830x1000	1800x900x1300	1800x1200x1300
Nº tubos/nº rodillos	1 / 2	1 / 2	1 / 2	1 / 3	2 / 3
Ø tubos mm.	45	55	75	80	2 x 80
Peso (Kg)	120	200	340	550	700
Dimensiones Tolva		870x750x450	870x830x450	870x830x500	1000x1000x500
Potencia tolva (kW)		0,37	0,37	1,1	1,1

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Cuerpo bomba de acero inox: (PEV 60-150-280).
- Cuerpo bomba de aluminio barnizado: (PEV 300-600).
- Rotor con dos rodillos montados en cojinetes (PEV 60-150-280).
- Rotor con tres rodillos montados en cojinetes (PEV 300).
- Doble rotor con tres rodillos montados en cojinetes (PEV 600).
- Motoreductor aplicado directamente al elemento de sostén.
- Carrito autoportante de acero inox AISI-304.
- Cuadro eléctrico con inversor de marcha.
- Tubo de goma alimenticia.
- Tubo doble de goma alimenticia (PEV-600)
- Variador de velocidad "inverter" (PEV- 60-150-280)

EQUIPAMIENTO OPCIONAL.

- Tolva motorizada con sinfín.
- By pass con válvula mecánica.
- Variador mecánico (PEV-300-600)
- Variador electrónico "inverter" (PEV-300-600)
- Vaso de expansión.
- Presostato de seguridad.

REPARACIONES VINÍCOLAS, S.A



REPARACIONES VINÍCOLAS S.A

C/ Albacete 3 y 5. P.I. "San Roque"

28500- ARGANDA DEL REY (MADRID)

Tfn. 91-871.19.90

Fax 91-871.37.41

E-mail: comercial@revinsa.es

E-mail: oficinatecnica@revinsa.es

www.revinsa.com

BOMBAS MONO Mod. "EV"

Bomba mono con tolva de alimentación, construida en ac. Inoxidable A-304, especialmente diseñada para el transporte de uva entera, uva estrujada, despalillada, despalillada y estrujada e incluso orujos fermentados, a condición de que contengan líquido suficiente para permitir su transporte por tubería.



El producto a transportar, es recibido por gravedad en la tolva, que está equipada con un sinfín que alimenta al estator y al rotor helicoidal que están alojados en el interior del cuerpo de bomba.

Una presión suave, continua y sin apenas emulsión, debido al bajo régimen de revoluciones, asegura un transporte de calidad, sin roturas de granos ni abrasión, produciendo el mínimo de lías, heces y partículas sólidas en suspensión.

Estas bombas son ideales para el transporte de productos pastosos y delicados, con una regulación de caudal fiable y sencilla. Esta bomba asegura una presión máxima de hasta 6 bar., lo que garantiza poder impulsar a largas distancias y alturas elevadas.

COD.	EV 6	EV 10	EV 20	EV 28	EV 38	EV 50
Kw	3	4	4	5,5	7,5	9,2
Tm./h	6/8	10/12	18/20	25/28	35/38	40/50
Presión bar	3	3.5	3.5	5	5	5
r.p.m.	200	200	200	140	200	200
Salida Ø	80	100	100	120	120	120
TOLVA LxAxH	mm 800x700x420	mm 800x700x420	mm 900x750x470	mm 900x750x470	mm 1100x800x570	mm 1200x1200x740
BOMBA LxAxH	mm 1750x910x900	mm 1800x910x900	mm 2000x960x900	mm 2150x960x900	mm 2200x1170x1000	mm 2300x1200x1000
Peso (Kg)	150	170	195	220	290	400

CARACTERÍSTICAS

- * Rotor en ac. Inoxidable AISI-304
- * Estator en goma atóxica especial
- * Amplia tolva de carga
- * Cuatro ruedas; dos fijas y dos giratorias con freno
- * Sonda térmica para protección de temperatura del estator
- * Motor eléctrico trifásico.
- * Armario eléctrico completo

OPCIONAL

- * Variador de velocidad mecánico
- * Variador de velocidad electrónico

NOTA: Con variador mecánico, el rendimiento de la bomba disminuye entre un 25% y un 30%.

REPARACIONES VINÍCOLAS, S.A

upna

Catálogo meramente informativo, sujeto a cambios sin previo aviso

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresaltatu dira

Rev. 1 - 18/01/05



REPARACIONES VINÍCOLAS S.A

C/ Albacete 3 y 5. P.I. "San Roque"

28500- ARGANDA DEL REY (MADRID)

Tfno.91-871.19.90

Fax 91-871.37.41

E-mail:comercial@revinsa.es

E-mail:oficinatecnica@revinsa.es

www.revinsa.com

ELECTROBOMBAS T

Electrobomba sobre carretilla, con by-pass, cuerpo de la bomba y carretilla construida completamente en acero inox aisi 304.

La bomba tiene el rodete de neopreno para uso alimenticio y dispone de cuadro eléctrico con invertidor de marcha por lo que la aspiración puede realizarse en los dos sentidos.

La bomba es idónea para el trasiego de vino, mosto y productos alimenticios

CARACTERÍSTICAS:



- Carretilla de acero INOX AISI-304 con dos ruedas.
- Cuerpo bomba de acero INOX AISI-304.
- Bomba autocebante a bajo régimen de revoluciones.
- Rodete de neopreno para uso alimenticio.
- By -pass.
- Motor eléctrico trifásico 400 V 50 HZ. En los modelos T60 – T80 el motor es a dos velocidades.
- Cuadro eléctrico con invertidor de marcha para permitir la aspiración en los dos sentidos.

A PETICIÓN:
Variador de velocidad electrónico
“inverter”

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble velocidad Variador electrónico “inverter”	T-40	T60	T80
POT. MOTOR [Kw.]	1,1 1,1	1,5 / 2,2 1,5	2,2 / 3 2,2
PRODUCCION [Hl/h]	100 20-100	100 / 200 40-200	180 / 350 70-350
ALTURA MANOMETRICA [mt]	20-25	20-25	20-25
RACORD [italiano.]	40	60	80
REVOLUCIONES [rev/min]	900 180-900	380-760 150-760	380-760 150-760
DIMENSIONES [Largo x Ancho x Alto.] [mm]	700x300x500	840x430x730	860x430x730

REPARACIONES VINÍCOLAS, S.A

Clima en La Rioja Aero. durante Septiembre de 2009

Datos climáticos históricos de La Rioja Aero. registrados durante el mes de Septiembre del año 2009, con medias mensuales y datos ampliados para un día.

Los datos fueron reportados por la estación meteorológica: **872170 (SANL)**
Latitud: **-29.38** | Longitud: **-66.81** | Altitud: **438**

Datos Registrados

En la siguiente tabla no se han incluido todos los datos, para ampliar la información de de un día y ver todos los datos, pincha sobre el.

	T	TM	Tm	SLP	H	PP	VV	V	VM	Vg	RA	SN	TS	FG
1	21.3	26.4	12.5	1009.4	38	0	15.8	10	14.8	-				
2	22.1	25.2	15.4	1010.9	39	0	20	8.9	13	-				
3	18.1	26.3	14.8	1014.5	50	0	20	8.9	18.3	-				
4	16.5	21.4	9.5	1018.9	58	0	20	9.8	20.6	-				
5	18.2	27.2	8.5	1010.1	56	0	20	10.6	16.5	-				
6	23.4	33.7	11.5	1002.3	44	0	20	8	14.8	-				
7	16.8	23.4	13.1	1006.1	55	0	15.6	15.9	29.4	-				
8	11.1	16.2	7	1019	47	0	20	11.7	14.8	-				
9	12.6	18.4	4.7	1021.4	53	0	20	2.6	7.6	-				
10	13.7	20	4.2	1026.7	39	0	20	7.8	13	-				
11	15.3	21.7	6.2	1027	36	0	17.5	9.4	18.3	-				
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	18.5	27.4	7.4	1014.1	34	0	20	8.9	14.8	-				
14	20.9	29.8	10.5	1007.5	39	0	19.2	8.5	18.3	-				
15	23.4	30.2	14.1	1010.5	36	0	16.7	8	13	-				
16	19.6	30.7	15.7	1016.6	47	0	17.1	15.2	20.6	-				
17	13.6	22.5	10.5	1017	80	99.06	11.3	6.1	9.4	-	o			
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	20.7	26.9	11.4	1017.7	35	0	20	10	11.1	-				
20	18.2	25.8	11.9	1014.3	47	0	20	15.2	20.6	-				
21	23	32.1	12.3	1004.5	37	0	20	10.2	11.1	-				
22	18.7	32.5	13.5	1015.2	32	0	12.1	22	72	-				
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	18.1	24	6	1014.8	33	0	20	12.4	74.1	-				
25	19.4	28	9.7	1007.6	32	0	20	7.4	9.4	-				
26	24.6	30.2	10.5	1002.3	27	0	17.1	12.2	14.8	-				
27	12.5	21.2	8.9	1018.1	45	0	18	18.7	29.4	-				
28	11	13.7	5.8	1028.5	48	0	19	7.8	13	-				
29	13.1	16.3	8.5	1028.7	45	0	20	5.6	9.4	-				
30	15.3	20.8	9.2	1020.6	38	0	20	5.2	9.4	-				
Medias y totales mensuales														
	17.8	24.9	10.1	1015	43.3	99.06	18.5	10.3	19.7		1	0	0	0

Interpretación

Ten en cuenta, que las medias y totales mensuales son en base a los datos disponibles, cuando en las medias aparece algún resultado en rojo, significa que no se dispone de información del mes completo, en este caso, la media o total es de los días de los que existen datos.

T Temperatura media (°C)
TM Temperatura máxima (°C)
Tm Temperatura mínima (°C)
SLP Presión atmosférica a nivel del mar (mb)
H Humedad relativa media (%)
PP Precipitación total de lluvia y/o nieve derretida (mm.)
VV Visibilidad media (Km)
V Velocidad media del viento (Km/h)
VM Velocidad máxima sostenida del viento (Km/h)
Vg Velocidad de ráfagas máximas de viento (Km/h)
RA Indica si hubo lluvia o llovizna (En la media mensual, total días que llovió)
SN Indica si nevó (En la media mensual, total días que nevó)
TS Indica si hubo tormenta (En la media mensual, total días con tormenta)
FG Indica si hubo niebla (En la media mensual, total días con niebla)



DESPALILLADORA ESTRUJADORA ECOLITE 8-15-20



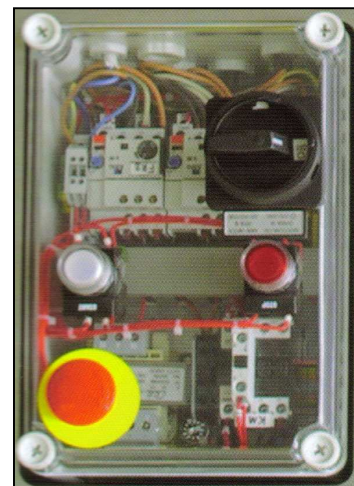
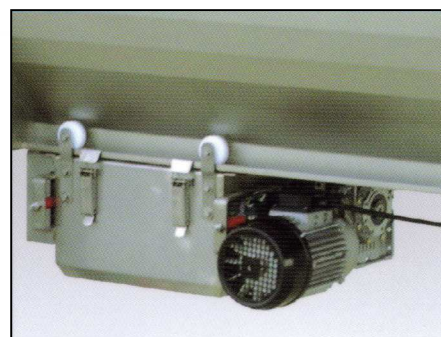
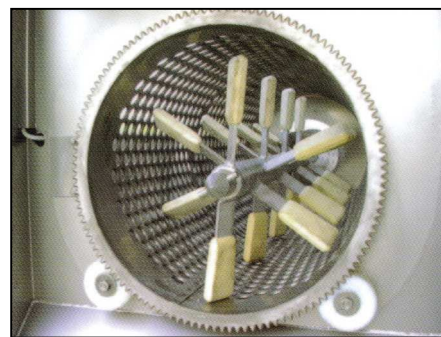
La despalladora-estrujadora (ECOELITE) construida totalmente en acero INOX AISI-304 se distingue por unas características particulares como solidez, tratamiento delicado del producto, posibilidad de trabajar uva recogida a mano y mecánicamente, facilidad de limpieza y manutención, practicidad de regulación y utilización.

CARACTERÍSTICAS:

- Amplia tolva de carga dotada de sinfín de alimentación controlado por el variador de velocidad.
- Dispositivo de regulación "estruja - no estruja".
- Tapas abatibles para facilitar la limpieza.
- Árbol batidor y cilindro desmontables.
- Árbol batidor con paletas revestidas de goma.
- Variador de velocidad mecanico para árbol batidor y cilindro. ("Inverter" para Ecoelite 20)
- Tornillo sin fin con monitorización independiente y variador electrónico "Inverter".
- Motor eléctrico trifásico 400 V 50 Hz.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ECOLITE	8	15	20
POT. MOTOR [Kw.]	1,8	2,2	3
POT. GRUPO ESTRUJADOR [Kw.]	1,1	1,1	1,1
POT. SINFÍN TOLVA DE ALIMENTACIÓN [Kw.]	0,37	0,55	1,1
PRODUCCIÓN [Tm/h.]	6/8	10/15	20/22
DIMENSIONES [Largo x Ancho x Alto.] [mm]	2250x900x1440	2400x1000x1510	2750x1000x1710
PESO [Kg.]	250	350	500





REPARACIONES VINÍCOLAS S.A

C/ Albacete 3 y 5. P.I. "San Roque"
28500- ARGANDA DEL REY (MADRID)

Tfno.91-871.19.90

Fax 91-871.37.41

E-mail:comercial@revinsa.es

E-mail:oficinatecnica@revinsa.es

www.revinsa.com

DESPALILLADORA-ESTRUJADORA: MODELO: ECO 5/6 , ECO 10/12 Y ECO 15/16



Despalladora-estrujadora construida en acero inox AISI-304 con variador de velocidad para la regulación del despallado.

CARACTERÍSTICAS:

- * Cilindro giratorio y variador de velocidad
- * Amplia tolva abatible para su limpieza
- * Cuatro ruedas (dos giratorias con freno)
- * Motor eléctrico trifásico 400 V, 50 Hz
- * Cuadro eléctrico

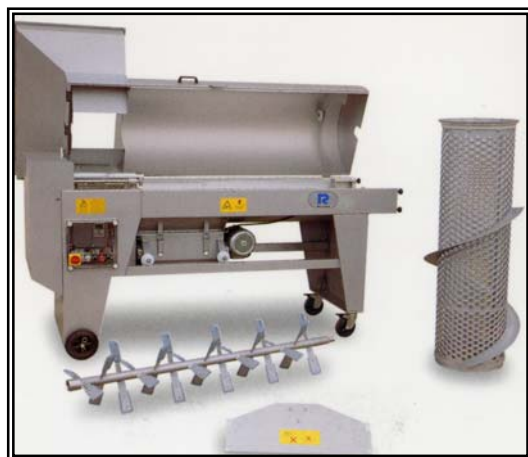
OPCIONAL:

- * Grupo de estrujado móvil con rodillos de goma regulables y dispositivo de despallado/ no despallado
- * Faldón de goma o acero inox 304
- * Cubeta de recogida con sin-fín motorizado y salida Ø 80
- * Arbol de despallado con puntas de goma

VERSIÓN DESMONTABLE;

Disponible para todos los modelos

- * Arbol de despallado y tambor desmontables



DESPALILLADORA

MODELO	ECO 5 / 6	ECO 10/12	ECO 15/16
Potencia CV (KW)	2.5 (1.8)	2.8 (1.8)	3 (2.2)
Rendimiento Tm/h	5/6	10/12	15/16
Medidas LxAxH en mm.	1860x1020x1350	2050x1110x1450	2350x1110x1450
Peso en kg.	180	200	250

GRUPO DE ESTRUJADO

Potencia Cv(kw)	-	1.5 (1.1)	1.5 (1.1)
Medidas LxAxH en mm	550x500x220	700x500x220	800x500x220
Peso en Kg	45	60	70

REPARACIONES VINÍCOLAS, S.A

upna

Catálogo meramente informativo, sujeto a cambios sin previo aviso

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresaltatu dira



REPARACIONES VINÍCOLAS S.A

C/ Albacete 3 y 5. P.I. "San Roque"
28500- ARGANDA DEL REY (MADRID)

Tfno.91-871.19.90

Fax 91-871.37.41

E-mail:comercial@revinsa.es

E-mail:oficinatecnica@revinsa.es

www.revinsa.com

DESPALILLADORA-ESTRUJADORA: MODELO: VEGA 10/15



La despalladora-estrujadora modelo VEGA por sus características y flexibilidad de utilización, permite el despallado de cualquier tipo de uva, incluida vendimia mecanizada.

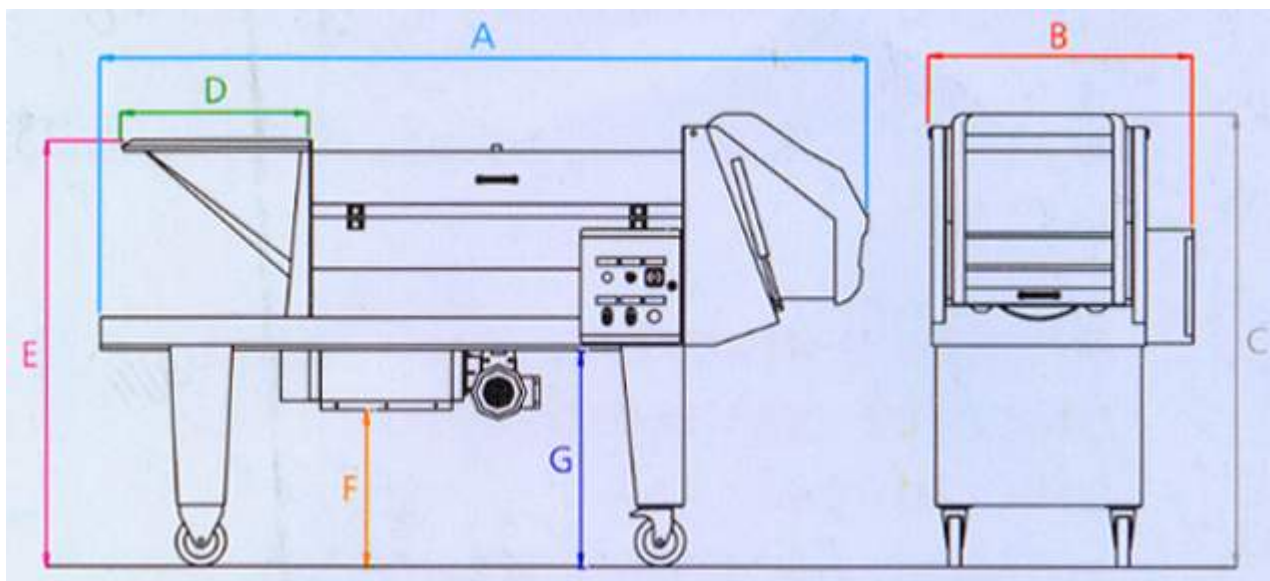
Esta flexibilidad del equipo permite adaptarse a distintas situaciones, ya que en pocos minutos se pueden cambiar el tambor y el árbol de despallado para obtener diferentes combinaciones de trabajo según las necesidades del tipo de uva.

REPARACIONES VINÍCOLAS, S.A

upna

Catálogo meramente informativo, sujeto a cambios sin previo aviso
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresaltatu dira

rev. 06-02-06



DIMENSIONES	VEGA 10	VEGA 15
A	2450	2500
B	900	960
C	1450	1520
D	600	685
E	1360	1430
F	500	500
G	690	690

DATOS TECNICOS

MODELO	VEGA 10	VEGA 15
Rendimiento Tm/h	9/10	13/15
Potencia (KW)	2,6	3,3
Potencia árbol despalillador	1,5	2,2
Potencia estrujadora	1,1	1,1
Peso en kg.	450	600

CARACTERISTICAS

- Gran flexibilidad de despalillado, incluso con vendimia mecanizada.
- Tambor y árbol de despalillado desmontables.
- Árbol de despalillado con paletas recubiertas de goma.
- Rotación de árbol de despalillado y tambor en el mismo sentido.
- Permite :
 - Despalillar / estrujar.
 - Despalillar / no estrujar.
 - No despalillar / estrujar.
 - No Despalillar / no estrujar.
- Construida en acero inox con carenado de fibra de vidrio.
- Rodillos de goma alimentaría con un perfil especial y diente grueso que evita la rotura de semillas y la abrasión del hollejo.
- Moto-reductor independiente para el tambor de despalillado
- Variador inverter de serie para la regulación de la velocidad del árbol de despalillado.
- Sistema de autolavado del interior rápido y eficaz.
- Ruedas.
- Normativa de seguridad C.E.
- Cuadro eléctrico.



REPARACIONES VINÍCOLAS S.A

C/ Albacete 3 y 5. P.I. "San Roque"

28500- ARGANDA DEL REY (MADRID)

Tfno.91-871.19.90

Fax 91-871.37.41

E-mail:comercial@revinsa.es

E-mail:oficinatecnica@revinsa.es

www.revinsa.com

TOLVAS DE RECEPCION



CARACTERÍSTICAS TECNICAS

- Construidas en acero inox. Aisi-304.
- Chasis autoportante.
- Motor con variador de velocidad.
- Protecciones interiores C.E.
- Configuración de accesorios según necesidades del cliente.

<u>MODELO</u>	<u>CAPACIDAD</u> (m ³)	<u>SIN-FIN</u>	<u>DIMENSIONES</u> <u>LARGO x ANCHO x ALTO</u>
M131TR02	2	1	4.000 x 2.200 x 1.500
M131TR08	8	1	3.000 x 2.500 x 1.800
M131TR10	10	1	3.500 x 2.500 x 1.800
M131TR12	12	1	4.000 x 2.500 x 1.800
M131TR15	15	1	4.000 x 3.000 x 1.800
M131TR20	20	2	4.500 x 3.000 x 2.000
M131TR25	25	2	6.000 x 3.000 x 2.000
M131TR30	30	2	7.000 x 3.000 x 2.000



REPARACIONES VINÍCOLAS, S.A

upna

Catálogo meramente informativo, sujeto a cambios sin previo aviso 10/10/03

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresaltatu dira



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CALDOS EN UNA
BODEGA DE VINOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Juan de la Peña Fora

Eduardo Perez de Eulate

Pamplona, 13 de Septiembre 2010

B

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

a. El presente Estudio de Seguridad y Salud se refiere al **PROYECTO DE RENOVACIÓN DE INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE CALDOS EN UNA BODEGA DE VINOS.**

b. Este estudio se redacta dando cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Previsión de Riesgos Laborales.

c. Su autor es de D. Juan de la Peña Forá, estudiante de Ingeniería Técnica Industrial Mecánica.

d. De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, el Promotor deberá designar un Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

La presente MEMORIA describe y justifica, en los casos necesarios, las técnicas de prevención en materia de Seguridad y Salud que se han de adoptar en las obras de acondicionamiento e instalaciones y servirá para dar las directrices a la empresa constructora para la elaboración del preceptivo Plan de Seguridad.

1.2. EMPLAZAMIENTO.

La actuación se emplaza en una nave industrial, situada en la Calle Concordia nº8 26.540 Alfaro, La Rioja.

CARACTERÍSTICAS DE USO.

El desglose de actividades será el siguiente:

PLANTA	USO		
	PRINCIPAL	DOTACIONAL	COMPLEMENTARIO
BAJA	ALMACÉN- PRODUCCIÓN	ALMACÉN	OFICINAS
PRIMERA	OFICINA		ASEOS Y VESTUARIOS
SÓTANO	ALMACÉN- PRODUCCIÓN	ALMACÉN	

1.3. CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS Y SERVIDUMBRES EXISTENTES.

La Actividad cuenta con todos los servicios infraestructurales urbanos necesarios: energía eléctrica, agua, teléfono, gas, red de saneamiento, etc.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN.

Las obras para las cuales se solicita licencia serán obras necesarias para el correcto funcionamiento del conjunto resultante de la actividad del establecimiento.

Dichas obras se dividirán en:

Obras de Acondicionamiento: se trata de actuaciones destinadas a fijar las calidades y configuración de los locales que forman parte de la ampliación y reparaciones en las áreas de la actual actividad, en

base al uso para el que se destina y según los requerimientos del titular de la actividad.

Obras de Instalaciones: especialmente las de aquellas referidas a la renovación de las instalaciones de transporte de caldos. Quedarán reflejadas en esta documentación las instalaciones básicas necesarias, es decir:

- Instalación Eléctrica.
- Instalaciones de Protección contra Incendios.

2.2. ALCANCE DE LAS OBRAS.

El objetivo final de las obras es el de cumplimentar las necesidades funcionales y normativas de la actividad.

De forma esquemática:

ALCANCE DE LA OBRAS	AFECTADO	
	SI	NO
Superficie Construida de la Edificación		NO
Estructura del Edificio. Vigas, pilares, forjado y cubierta (1)		NO
Superficie Útil. Distribución Interior y calidades.		NO
Fachadas Paramentos. Forma y dimensionamiento.		NO
Fachadas Accesos. Forma y dimensionamiento.	SI	
Fachadas Accesos. Calidades		NO
Fachadas Huecos. Forma y dimensionamiento.		NO
Fachadas Huecos. Calidades		NO
Instalaciones. Prevención y Protección contra Incendios	SI	
Instalaciones. Fontanería		NO
Instalaciones. Saneamiento		NO

Instalaciones. Electricidad	SI	
Instalaciones. Telecomunicaciones		NO
Accesibilidad del edificio	SI	
Eliminación de barreras arquitectónicas		NO

(1) Las obras que implique la modificación de las estructuras portantes se tratarán en un proyecto específico, aunque se describan en esta documentación.

3. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD.

3.1. PREPARACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO.

A. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Se prevé realizar una delimitación de la zona de trabajo con un margen suficiente de seguridad para las personas que no intervienen en la obra, la instalación de corriente eléctrica provisional para la obra, la fijación de los circuitos de movimiento de maquinaria automotriz, la instalación de iluminación provisional, la previsión de vías y salidas de emergencia, la instalación de prevención de incendios y la previsión de materiales y elementos auxiliares.

B. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Daños en las manos.
- Daños en los pies.
- Golpes en la cabeza.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Atrapamientos..
- Atropellos por vehículos o máquinas automotrices.
- Electrocuciones.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
-

C. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- Entrenar a los operarios para efectuar los trabajos con riesgo de atrapamiento con un orden preestablecido y controlar el cumplimiento del mismo.
- Controlar que los desplazamientos de máquinas automotrices y vehículos se realice en lugares preestablecidos.
- Abalizar las zonas de movimiento de vehículos y máquinas.
- Comprobar la buena calidad de los aislamientos.
- Mantener limpias e iluminadas las zonas de movimiento de personal.
- Comprobar la sujeción de las cargas que se desplacen elevadas y el integrado de los cambios de sujeción.

D. PROTECCIONES PERSONALES

- Guantes de protección mecánica.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables.
- Cinturón anti vibratorio
- Gafas de protección mecánica.
- Guantes de goma o P.V.C.

E. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de las zonas de maniobra de las máquinas automotrices y vehículos.
- Abalizamiento de la zona de trabajo.

F. EQUIPO TÉCNICO

- Herramientas normales.
- Vehículos para transportar materiales y elementos modulares y auxiliares.
- Dispositivos de desplazamientos horizontales de cargas.
- Dispositivos de desplazamientos verticales de cargas.

3.2. MUROS Y PARTICIONES.

A. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Se realizarán los siguientes trabajos dentro de este apartado: montaje de armaduras, transporte horizontal y vertical de materiales y piezas prefabricadas, construcción de muros y particiones y eliminación de escombros y deshechos.

- RIESGOS MÁS FRECUENTES:
- Caída de personal a diferente nivel.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes.
- Daños en las manos.
- Daños en los pies.
- Daños en los ojos.
- Dermatitis por contactos con el cemento o el hormigón.
- Ambiente pulverulento.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución.
- Atrapamientos.
- Quemaduras.

B. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- Proteger los vacíos existentes.
- Los grandes vacíos se protegerán cada dos plantas con una red horizontal bien sujeta.
- Andamios bien sujetos con barandillas de 90 cm y rodapiés.
- En las rampas de escaleras se instalarán peldaños provisionales de 90 cm de anchura mínima, 23 cm de extendido como mínimo y de 20 cm como máximo de delantero. Además llevarán una barandilla de 90 cm.
- Fijar cables de seguridad entre pilares para enganchar los mosquetones de los arneses de seguridad.

- Instalar en la zonas predeterminadas señales de "peligro de caída desde altura" y obligación de utilizar el arnés de seguridad.
- No utilizar andamios sobre caballetes o balcones y terrazas si antes no se ha instalado una red de seguridad alrededor de la zona de trabajo.
- Controlar que las jaulas estén sujetas al muro antes de saltar desde la estructura de la jaula o desde esta estructura.
- Mantener limpias y bien iluminadas las zonas de trabajo.
- Para desplazar verticalmente los materiales cerámicos, no romper el embalaje que coloca el proveedor.
- Los materiales sueltos se colocarán en jaulas o cestos procurando que no puedan caer piezas durante el traslado.
- Los escombros se eliminarán diariamente mediante rampa de vertido.
- Evitar levantar piezas de gran superficie cuando soplen fuertes vientos.
- Comprobar el correcto aislamiento de las herramientas manuales eléctricas y de las tomas y enchufes provisionales en obra.
- Comprobar el buen estado de los cables eléctricos.
- Los palets de material y los prefabricados de dimensiones importantes se conducirán mediante cuerdas para dos personas. Los movimientos serán coordinados por un tercero, para evitar golpes y atrapamientos.

C. PROTECCIONES PERSONALES:

- Cinturón o arnés de seguridad que permita una caída máxima de 1,5 m.
- Calzado antideslizante.
- Casco de seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Calzado de seguridad con puntera metálica.
- Gafas de protección mecánica.
- Gafas de soldadura.
- Pantalla de soldador.

- Guantes de protección química.
- Máscara buco nasal.
- Faja lumbar.
- Calzado aislante.
- Manoplas, polainas y mandil de cuero.

D. PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Señalización y abalizamiento de la zona de trabajo, en especial de los espacios dónde se puedan producir caídas de objetos y materiales.
- Señalización de las zonas de paso y movimiento de vehículos.

E. EQUIPO TÉCNICO.

- Maquinarias de elevación, grúas y sus accesorios.
- Hormigoneras.
- Máquinas de transporte horizontal.
- Herramientas manuales.
- Equipo de soldadura y oxicorte.

3.3. CARPINTERÍAS, PAREDES Y TABIQUES.

A. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Se realizarán los siguientes trabajos dentro de este apartado: montaje de armaduras, transporte horizontal y vertical de materiales y piezas prefabricadas, construcción de techos, carpintería exterior, paredes y tabiques y eliminación de escombros y deshechos.

B. RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caída de personal a diferente nivel.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes.
- Daños en las manos.
- Daños en los pies.
- Daños en los ojos.

- Dermatitis por contactos con el cemento o el hormigón.
- Ambiente pulverulento.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocutión.
- Atrapamientos.
- Quemaduras.

C. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- Proteger los vacíos existentes.
- Los grandes vacíos se protegerán cada dos plantas con una red horizontal bien sujeta.
 - Andamios bien sujetos con barandillas de 90 cm y rodapiés.
 - En las rampas de escaleras se instalarán peldaños provisionales de 90 cm de anchura mínima, 23 cm de extendido como mínimo y de 20 cm como máximo de delantero. Además llevarán una barandilla de 90 cm.
 - Fijar cables de seguridad entre pilares para enganchar los mosquetones de los arneses de seguridad.
 - Instalar en la zonas predeterminadas señales de "peligro de caída desde altura" y obligación de utilizar el arnés de seguridad.
 - No utilizar andamios sobre caballetes o balcones y terrazas si antes no se ha instalado una red de seguridad alrededor de la zona de trabajo.
 - Controlar que las jaulas estén sujetas al muro antes de saltar desde la estructura de la jaula o desde esta estructura.
 - Mantener limpias y bien iluminadas las zonas de trabajo.
 - Para desplazar verticalmente los materiales cerámicos, no romper el embalaje que coloca el proveedor.
 - Los materiales sueltos se colocarán en jaulas o cestos procurando que no puedan caer piezas durante el traslado.
 - Los escombros se eliminarán diariamente mediante rampa de vertido.
 - Evitar levantar piezas de gran superficie cuando soplen fuertes vientos.

- Comprobar el correcto aislamiento de las herramientas manuales eléctricas y de las tomas y enchufes provisionales en obra.
- Comprobar el buen estado de los cables eléctricos.
- Los palets de material y los prefabricados de dimensiones importantes se conducirán mediante cuerdas para dos personas. Los movimientos serán coordinados por un tercero, para evitar golpes y atrapamientos.

D. PROTECCIONES PERSONALES:

- Cinturón o arnés de seguridad que permita una caída máxima de 1,5 m.
- Calzado antideslizante.
- Casco de seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Calzado de seguridad con puntera metálica.
- Gafas de protección mecánica.
- Gafas de soldadura.
- Pantalla de soldador.
- Guantes de protección química.
- Máscara buco nasal.
- Faja lumbar.
- Calzado aislante.
- Manoplas, polainas y mandil de cuero.
- PROTECCIONES COLECTIVAS:
- Señalización y abalizamiento de la zona de trabajo, en especial de los espacios dónde se puedan producir caídas de objetos y materiales.
- Señalización de las zonas de paso y movimiento de vehículos.
- EQUIPO TÉCNICO.
- Maquinarias de elevación, grúas y sus accesorios.
- Hormigoneras.
- Máquinas de transporte horizontal.
- Herramientas manuales.

- Equipo de soldadura y oxicorte.

3.4. ACABADOS.

A. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Este apartado comprende los trabajos de revocado y enlucido, falsos techos, alicatados de paredes, carpinterías interiores y cerrajería, pavimentos de madera, otros pavimentos, montaje de cuadros y pintura y barnizado.

B. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Golpes.
- Cortes en manos, pies y brazos por manipulación de cristal.
- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Daños en las manos.
- Daños en los pies.
- Daños en los ojos.
- Dermatitis por contacto con cemento y/ o sustancias corrosivas.
- Contactos eléctricos.
- Ambiente pulverulento.
- Sobreesfuerzos.
- Intoxicaciones.
- Incendios.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Rotura de mangueras de compresores.
- Caída de objetos.

C. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

- Cuando una persona sola transporte piezas largas deberá llevarlas inclinadas de manera que la parte anterior esté por encima de las cabezas de las otras personas.

- Las zonas donde se trabaje con cristal se mantendrán limpias de trozos de este material.
- Para manipular cristal se utilizarán asas con ventosas.
- Cuando se haya terminado de instalar un cristal se pintará con cal blanca.
- Las planchas de cristal se transportarán siempre en vertical.
- Se prohíbe utilizar los bidones, cajas de materiales, bañeras, etc. como caballete.
- No utilizar caballetes en las proximidades de un vacío si no se toman las medidas de protección contra caídas.
- Sujetar cables a puntos firmes y estables para enganchar los mosquetones del arnés de seguridad.
- Todos los andamios que se utilicen llevarán siempre una barandilla de 90 cm y rodapiés.
- En cualquier trabajo que obligue a posturas con riesgo de caída desde más de 2 m de altura, deberá disponerse de barandillas y de arnés de seguridad sujeto a puntos firmes y estables o a cables preparados para tal fin.
- Siempre que exista riesgo de caídas al vacío se instalarán redes de protección que permitan una caída máxima de hasta 6 m.
- Siempre que sea necesario suprimir provisionalmente una medida de seguridad contra caídas por razones de trabajo, se volverá a reponer inmediatamente una vez superada la necesidad.
- Las escaleras de mano serán de tijera con zapatos antideslizantes.
- Iluminar las zonas de trabajo.
- Mantener limpias y ordenadas las zonas de trabajo.
- Los materiales se colocarán de forma que no obstaculicen el paso.
- Los lugares en fase de pulimento se señalizarán con “Peligro, suelo resbaladizo”.
- Se taparán los canales de conducción eléctrica para evitar caídas.

- Antes de utilizar cualquier herramienta o máquina se comprobará que está en buenas condiciones y con todos los mecanismos y protecciones de seguridad.
- Comprobar que no se deja directamente sobre el pavimento objetos o herramientas cortantes para evitar accidentes al pisarlos.
- Las luces portátiles serán portalámparas estancos, con mango aislante, reja de protección de la bombilla y alimentados a 24 V.
- Controlar el buen aislamiento de los cables y de las tomas de corriente que se harán siempre utilizando clavijas y enchufes.
- Las máquinas de pulir y abrillantar llevarán doble aislamiento y los mangos de control forrados de material aislante.
- Para hacer el mantenimiento o para cambiar accesorios, las máquinas deben desenchufarse siempre.
- Si las máquinas no tienen doble aislamiento, se prohíbe anular la conexión a tierra.
- Transportar sacos de áridos o cemento mediante carretillas para evitar sobreesfuerzos.
- Cuando se utilicen colas y disolventes se dejará correr el aire para evitar intoxicaciones.
- Los recipientes de colas y disolventes se almacenarán perfectamente cerrados para evitar atmósferas nocivas.
- Se desmontarán los cristales de las ventanas no practicables para conseguir una mejor ventilación.
- No fumar ni comer en las zonas donde se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- El personal que deba trabajar con disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos deberá llevar a cabo una profunda higiene personal (manos y cara) antes de cualquier tipo de ingesta.
- No dejar los mecheros de gas ni los sopletes encendidos cuando no se utilicen.
- Se barrerá el serrín y se eliminarán de las plantas lo más pronto posible.

- No realizar los trabajos de soldadura u oxicorte en lugares próximos a las zonas donde se utilicen pinturas u otros productos inflamables.
- Las máquinas de pulir y abrillantar llevarán un aro de protección antiatrapamientos.
- comprobar el buen estado de los tubos de presión y de las conexiones de los equipos que utilicen aire comprimido.
- Los escombros y trozos se amontonarán ordenadamente para evacuarlos mediante trompas.
- Las placas de escayola se asegurarán mediante puntales telescópicos hasta que se garantice la auto-sujeción de la placa.
- Todo el material que se pueda transportar verticalmente sin desembalar se moverá de ésta manera. Las piezas sueltas se subirán dentro de las jaulas que no estén llenas a rebosar.

D. PROTECCIONES PERSONALES.

- Casco de seguridad.
- Manoplas, polainas y mandil de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de protección mecánica.
- Botas con puntera metálica.
- Gafas de protección mecánica.
- Guantes de protección mecánica.
- Calzado aislante.
- Máscara buco nasal.
- Máscara con filtro del producto tóxico que se esté usando o bien equipo respiratorio de aire fresco o autónomo.
- Ropa ignífuga.
- Guantes de protección térmica (cuero).
- Casco de seguridad.

E. PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Señalización y/ o abalizamiento de la zona de trabajo en la que se puedan caer objetos pesados.
- Prohibición de lanzar escombros directamente por los huecos de las fachadas y los patios.
- Señalización de las zonas por donde se desplace cualquier vehículo automotor.

F. EQUIPOS TÉCNICOS.

- Compresores.
- Cortadores normales y por vía húmeda.
- Pulidora.
- Abrillantadora.
- Mechero de gas y sopletes.
- Herramientas de corte para madera.
- Grúas o herramientas para cortar cristal.
- Equipos de pintura.
- Herramientas manuales.

4. INSTALACIONES.

4.1. ELECTRICIDAD.

A. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Los trabajos de las instalaciones eléctricas son: carga, aseguramiento y transporte de elementos, descarga y distribución en la obra, montaje de estructuras y soportes metálicos, montaje de barras colectoras, conexión, uniones, acabados, tendido de cables bajo canalizaciones y fijación de aparatos a las paredes o estructuras.

B. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de objetos o cargas.
- Caída de personas a diferente nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.

- Proyección de partículas a los ojos.
- Daños en los ojos por arco eléctrico.
- Daños en las extremidades.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos por objetos o máquinas.
- Quemaduras.
- Electrocuciones.
- Atropello por vehículos.
- Ambiente pulverulento.

C. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- Impedir el paso por debajo de lugares donde exista riesgo de caída de objetos.
- Colocar redes de seguridad.
- El suelo de las plataformas y andamios sin agujeros ni rendijas que permitan la caída de herramientas u otros objetos.
- Andamios con rodapiés.
- Impedir el paso en las áreas de alcance de las plumas de la grúa.
- Comprobar el estorbo de cargas.
- Comprobar el estado de ganchos, cables, grilletes y de cualquier otro medio auxiliar de elevación.
- Andamios firmemente sujetos y con barandillas.
- Escaleras firmemente sujetas.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Efectuar las operaciones siguiendo un orden preestablecido para evitar golpes y tropiezos.
- Abalizamiento de las zonas de alcance de las partes móviles de las máquinas.
- Utilizar sistemas anti-atrapamiento.
- Utilizar sistemas de bloqueo de las conexiones con la señalización correspondiente para evitar puestas en carga inadvertidas.

- Utilizar señales acústicas en los equipos de movimientos de material para evitar atrapamientos.

D. PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco.
- Arnés de seguridad sujeto a estructuras estables que permita una caída máxima de 1,5 m.
- Calzado antideslizante.
- Gafas de protección mecánica.
- Pantalla de protección contra rayos ultravioleta para el soldador y el ayudante.
- Guante de protección mecánica.
- Calzado con puntera metálica.
- Faja lumbar.
- Guantes antitérmicos.
- Pértigas detectoras de tensión.
- Máscaras buco-nasales.

E. PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Señalización y abalizamiento de la zona de trabajo.
- Cumplimiento de las normas de circulación.

F. EQUIPO TÉCNICO.

- Medios auxiliares de carga, descarga y distribución.
- Dispositivos de sujeción.
- Vehículos de transporte.
- Andamios o plataformas.
- Escaleras.
- Equipos de soldadura eléctrica.
- Equipos de soldadura con gases.
- Herramientas manuales.
- Herramientas aislantes.
- Comprobación de tensión y lámparas de pruebas.

5. INSTALACIONES PROVISIONALES.

A. INSTALACIONES SANITARIAS:

Se reunirán las distintas instalaciones en una de las plantas del establecimiento, pudiendo variar su ubicación en función de las necesidades y planificación de la obra.

Las dotaciones para las distintas dependencias, son las siguientes:

COMEDOR:

Se habilitará una estancia que sirva de comedor. Dispondrá de:

- Unidad caliente-comidas.
- Grifo sobre la piletta.
- Mesa corrida de 5 m. de largo.
- Bancos de madera de 5 m.

ASEO:

Se dispondrá de una estancia destinada al aseo de operarios con acometida directa a la bajante general de fecales del edificio. Dicha estancia se subdividirá en dos espacios, disponiendo cada uno de ellos de:

- Inodoro con carga y descarga automática de agua corriente.
- Lavabo.
- Ducha.
- Espejo y elementos auxiliares (toallero, jabonera, etc.)

BOTIQUÍN:

Se dispondrá en lugar visible y de fácil acceso un armario botiquín de primeros auxilios

VESTUARIO:

Se habilitará una estancia para vestuario (próxima al aseo). Dispondrá de:

- Taquillas.

- Bancos.
- Perchas.

NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA:

- Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes.
- Todos sus elementos, tales como grifos, desagües, duchas, bancos, armarios, etc, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento.
- En la oficina de obra, en cuadro situado al exterior, se colocará de forma bien visible la dirección del Centro Asistencial de Urgencias más próximo, así como los teléfonos del mismo.
- Todas las estancias estarán convenientemente dotadas de luz y calefacción.

B. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

- Previa petición de suministro a la empresa, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, procederemos al montaje de la instalación de la obra.
- La acometida, realizada por la empresa suministradora, será subterránea, disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección de intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior.
- Se situará el cuadro general de mando y protección, dotado de seleccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptores magneto térmicos y diferencial de 300 mA.
- El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.
- De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación a grúa,

montacargas, maquinillo, vibrador, etc..., dotados de interruptor onnipolar, interruptor magneto térmico y diferencial de 30 mA.

- Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cedros secundarios, donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos.
- Estos cuadros serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.
- Todos los conductores empleados en la instalación, estarán aislados para una tensión de 1.000 V
- Los riesgos más frecuentes, normas básicas de seguridad y protecciones personales y colectivas, son las reseñadas en apartados anteriores.

C. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en un establecimiento en construcción, no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuerte ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc...), junto a una sustancia combustible (parquet, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc...), puesto que el comburente (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán los siguientes:

- Extintores portátiles, instalando dos de dióxido de carbono de 12 Kg., en el acopio de los líquidos inflamables.
- Uno de 6 Kg. de polvo seco antibrasa en la oficina de obra.

- Uno de 12 Kg. de dióxido de carbono, junto al cuadro general de protección y, por último, uno de 6 Kg. de polvo seco antibrasa, en el almacén de herramienta.

Asimismo, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc, ...)

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos y, fundamentalmente, en las escaleras del edificio.

Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc...

Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si fuera posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

6. MAQUINARIA.

6.1. MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

6.1.1. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO.

A. RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

B. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- La maquinaria tendrá colocada, en todo momento, la protección del disco y de la transmisión.

- Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado del disco. Si éste estuviera desgastado o resquebrajado, se procedería a su inmediata sustitución.

- La pieza a cortar no debe presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

C. PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

D. PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y estén además bien ventiladas, sino fuera del tipo de corte bajo chorro de agua.

- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

6.1.2. SIERRA CIRCULAR.

A. RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.

B. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los ranos móviles.

- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.

- La zona de trabajo debe estar limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.

- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

C. PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco homologado de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado con plantilla anticlavo.

D. PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antigrasa, junto al puesto de trabajo.

6.1.3. AMASADORA.

A. RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

B. NORMAS BÁSICA DE SEGURIDAD:

- La máquina estará situada en superficie llana consistente.
- Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasas.
- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando funcione la máquina.

C. PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco homologado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas de goma y mascarilla antipolvo.

D. PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.
-

6.1.4. HERRAMIENTAS MANUALES.

En este grupo incluimos las siguientes:

- TALADRO PERCUTOR.
- MARTILLO ROTATIVO.
- PISTOLA CLAVADORA.
- LIJADORA.
- DISCO RADIAL.
- MÁQUINA DE CORTAR TERRAZO Y AZULEJO.
- ROZADORA.

A. RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

B. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas, ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las recomendaciones de conservación del fabricante.
- Se encontrarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.

- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

C. PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

D. PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas, estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

7. MEDIOS AUXILIARES.

7.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS

Los Medios Auxiliares más empleados, son los siguientes:

7.1.1. ANDAMIOS DE SERVICIO:

Usados como elemento complementario en los trabajos de cerramientos e instalaciones de los ascensores, siendo de dos tipos:

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS O CABALLETES:

Constituidos por un tablero horizontal de tres tablones, colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramientos.

7.1.2. ESCALERAS:

Empleadas en la obra por diferentes oficios, destacando dos tipos (aunque uno de ellos no sea medio-auxiliar propiamente dicho):

ESCALERAS FIJAS:

Constituidas por el peldañado provisional a efectuar en las rampas de las escaleras del edificio, para comunicar dos plantas distintas; de entre todas las soluciones posibles para el empleo del material más adecuado en la formación del peldañado, hemos escogido el hormigón, puesto que es el que presenta mayor uniformidad y porque con el mismo bastidor de madera, podemos hacer todos los tramos, constando de dos largueros y travesaños en número igual al de peldaños de la escalera, haciendo éste la veces de encofrado.

ESCALERAS DE MANO:

Serán de dos tipos: METÁLICAS Y DE MADERA. Se usarán para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.

7.1.3. VISERAS DE PROTECCIÓN:

Para acceso del personal, estando ésta formada por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablones, con ancho suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del cerramiento aproximadamente 2'50 m., señalizada convenientemente.

7.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

7.2.1. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS:

- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal, por no usar tres tablones como tablero horizontal.

7.2.2. ESCALERAS FIJAS:

- Caídas del personal.

7.2.3. ESCALERAS DE MANO:

- Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de

upna la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.

- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.
- D. VISERAS DE PROTECCIÓN:
- Desplome de la visera, como consecuencia de que los puntales metálicos no estén bien aplomados.
- Desplome de la estructura metálica que forma la visera, debido a que las uniones que se utilizan en los soportes, no son rígidas.
- Caídas de pequeños objetos, al no estar convenientemente cuajada y cosida la visera.

7.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

Generales para los dos tipos de ANDAMIOS DE SERVICIO:

- No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Las andamiadas estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.

7.3.1. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS O CABALLETES:

- En las longitudes de más de 3 m., se emplearán tres caballetes.
- Tendrán barandilla y rodapié, cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2m.
- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

7.3.2. ESCALERAS DE MANO:

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.

- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg.
- Nunca se efectuarán trabajos, sobre las escaleras, que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera, estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
- La inclinación de las escaleras será aproximadamente 75°, que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

7.3.3. VISERA DE PROTECCIÓN:

- Los apoyos de viseras en el suelo y forjado, se efectuarán sobre durmientes de madera.
- Los puntales metálicos estarán siempre verticales y perfectamente aplomados.
- Los tablones que forman la visera de protección, se colocarán de forma que no se muevan, basculen o deslicen.

7.4. PROTECCIONES PERSONALES:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Zapatos con suela antideslizante.

7.5. PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso del personal por debajo de éstos, así como que éste coincida con zonas de acopio de materiales.
- Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se esté trabajando con los andamios en los cerramientos de fachada.

- Se señalará la zona de montaje y desmontaje de los andamios.

8. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

8.1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.

8.1.1. DISPOSICIONES.

Las obras en el establecimiento objeto de este Plan de Seguridad, estarán reguladas a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo, de Diciembre de 1997, con especial atención a:

PARTE - I : DISPOSICIONES GENERALES

Art. 007:

Obligaciones del Empresario.

Art. 008:

Comités de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Art. 009:

Vigilantes de Seguridad.

Art .010:

Obligaciones y Derechos del Personal Directivo, de los Técnicos y de los Mandos Intermedios.

Art. 011:

Obligaciones y Derechos de los Trabajadores.

PARTE - II : CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO Y DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Art. 011:

Escaleras de Mano.

Art. 021:

Aberturas de Pisos.

Art. 022:

Aberturas en las Paredes.

Art. 023:

Barandillas y Plintos.

Art. 025 a 028:

Iluminación.

Art. 031:

Ruidos, Vibraciones y Trepidaciones.

Art. 036:

Comedores.

Art. 038 a 043:

Instalaciones Sanitarias y de Higiene.

Art. 051:

Protecciones Contra-Contactos en las Instalaciones y Equipos Eléctricos.

Art. 058:

Motores Eléctricos.

Art. 059:

Conductores Eléctricos.

Art. 060:

Interruptores y Cortocircuitos de Baja Tensión.

Art. 061:

Equipos y Herramientas Eléctricas Portátiles.

Art. 070:

Protección Personal contra la Electricidad.

Art. 082:

Medios de Prevención y Extinción de Incendios.

Art. 083 a 093:

Motores, Transmisores y Máquinas.

Art. 094 a 096:

Herramientas Portátiles.

Art. 100 a 107:

Elevación y Transporte.

Art. 104:

Tractores y otros Medios de Transporte Automotores.

Art. 141 a 151:

Protecciones Personales.

PARTE - III : RESPONSABILIDAD Y SANCIONES

Art. 152 a 155:

Responsabilidades.

Ordenanzas Municipales sobre el Uso del Suelo y Edificación:

Art. 171:

Vallado de Obras.

Art. 172:

Construcciones Provisionales.

Art. 173:

Maquinaria e Instalaciones Auxiliares de Obras.

Art. 287:

Alineaciones y Rasantes.

Art. 288:

Vaciados.

Real Decreto 1407/92. Medios de Protección Personal:

OTRAS DISPOSICIONES

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, R.D. 842/2002, de 2 de agosto de 2.002.
- Estatuto de los Trabajadores, Ley I/95.
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa.
- Reglamento de los Aparatos Elevadores para Obras.
- Reglamento de Régimen Interno de la Empresa Constructora.

8.1.2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

DE LA PROPIEDAD

El autor del encargo adoptará las medidas necesarias, para que el Estudio de Seguridad y Salud quede incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de

Seguridad y Salud será visado por el órgano competente correspondiente.

El abono de las partidas presupuestadas en el Plan de Seguridad y Salud de esta obra, lo realizará la Propiedad de la misma al contratista, previa certificación del autor del Estudio de Seguridad y Salud, que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud, expedida conjuntamente con las correspondientes a las demás unidades de obra realizada.

DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

El Plan de Seguridad y Salud contará con la aprobación del autor del Estudio de Seguridad y Salud y se definirá con antelación al comienzo de la obra.

Los medios e protección personal estarán homologados por el organismo competente y, en caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad y Salud con el visto bueno del autor del Estudio de Seguridad y Salud.

La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o por parte de los posibles subcontratistas y empleados.

DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE ESTA OBRA

El equipo autor considera el Plan de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra. Deberá observarse y controlar la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, solicitando previamente autorización sobre cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

8.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.

8.2.1. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.

VIGILANTE DE SEGURIDAD

Debe constituirse en la obra un Comité de Seguridad y Salud, formado por un técnico cualificado en materia de seguridad, en representación de la Dirección de la Empresa, por dos trabajadores pertenecientes a las categorías profesionales o de oficio que más intervengan a lo largo de la obra y, por un Vigilante de Seguridad, elegido por sus conocimientos en competencia profesional en materia de Seguridad e Higiene (Art.167 de la Ordenanza de Trabajo en la Industria de la Construcción).

Las funciones de este Comité serán reglamentariamente estipuladas en el Artículo-8 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo y, en relación con esta obra, se hace específica incidencia en las siguientes funciones:

- A. Reunión obligatoria, al menos una vez al mes.
- B. Se encargará del control y vigilancia de las normas de Seguridad y Salud estipuladas con arreglo al presente Plan.
- C. Como consecuencia de lo expuesto, el Comité de Seguridad y Salud comunicará sin dilación, al Jefe de la Obra, las anomalías observadas en el asunto que nos ocupa.
- D. En caso de producirse un accidente en la obra, el Comité de Seguridad y Salud estudiará sus causas, notificándolo a la Empresa.

Respecto al Vigilante de Seguridad, establecemos las siguientes funciones:

- A. Será el miembro del Comité de Seguridad que, delegado por el mismo, vigile de forma permanente el cumplimiento de las medidas de seguridad tomadas en la obra.
- B. Informará al Comité, de las anomalías observadas y será la persona encargada de hacer cumplir la normativa de Seguridad y

Salud estipulada en la obra, siempre y cuando disponga de las facultades adecuadas.

C. La categoría del vigilante será, al menos, de oficial y tendrá dos años de antigüedad en la Empresa, siendo trabajador fijo en la plantilla.

Además de estas funciones específicas, cumplirá todas aquellas que le son asignadas por el Art.009 de la Ordenanza General de Seguridad en el Trabajo.

ÍNDICES DE CONTROL

En esta obra se llevarán obligatoriamente los índices siguientes:

1 ÍNDICE DE INCIDENCIA

Definición:

Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

Cálculo:

El Índice de incidencia se calcula dividiendo el número de accidentes con baja por el número de trabajadores y multiplicando el resultado por 100.

2 ÍNDICE DE FRECUENCIA

Definición:

Número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Cálculo:

El Índice de Frecuencia se calcula dividiendo el número de accidentes con baja, por el número de horas trabajadas y multiplicando el resultado por 1.000.000.

3 ÍNDICE DE GRAVEDAD

Definición:

Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Cálculo:

El Índice de Gravedad se calcula dividiendo el número de jornadas perdidas por accidente con baja, por el número de accidentes con baja.

4 DURACIÓN MEDIA DE INCAPACIDAD

Definición:

Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Cálculo:

El cálculo de la Duración Media de Incapacidad, se realizará dividiendo el número de jornadas perdidas por accidente con baja, por el número de accidentes con baja.

PARTE DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidentes y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con tabulación ordenada:

A : PARTE DE ACCIDENTE

Deberán especificarse en el mismo, las siguientes circunstancias:

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.

- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura, detallando si se trata de médico, practicante, socorrista o personal de la obra, quién prestó los primeros auxilios.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente, verificación nominal y versiones de los mismos.

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- a. ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- b. Órdenes inmediatas para ejecutar.

B : PARTE DE DEFICIENCIAS

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar (tajo) en el que se ha producido la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

ESTADÍSTICAS

A. Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y con las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

B. Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

C. Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual: en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO-RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Será preceptivo, en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños que pudiera ocasionar a terceras personas de los que pudiera resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo-riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra, con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

8.2.2. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.

Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada por el Autor del Plan o, en su caso, por quien haya supervisado y aprobado el Plan de Seguridad y Salud y, sin este requisito, no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior, se hará conforme se estipule el contrato de obra.

Se tendrán en cuenta, a la hora de redactar el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales, la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose, para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad, por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del Autor o de quien haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Pamplona, a 2 de Septiembre de 2.010

EL ALUMNO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL TÉCNICA MECÁNICA

Juan de la Peña Fora